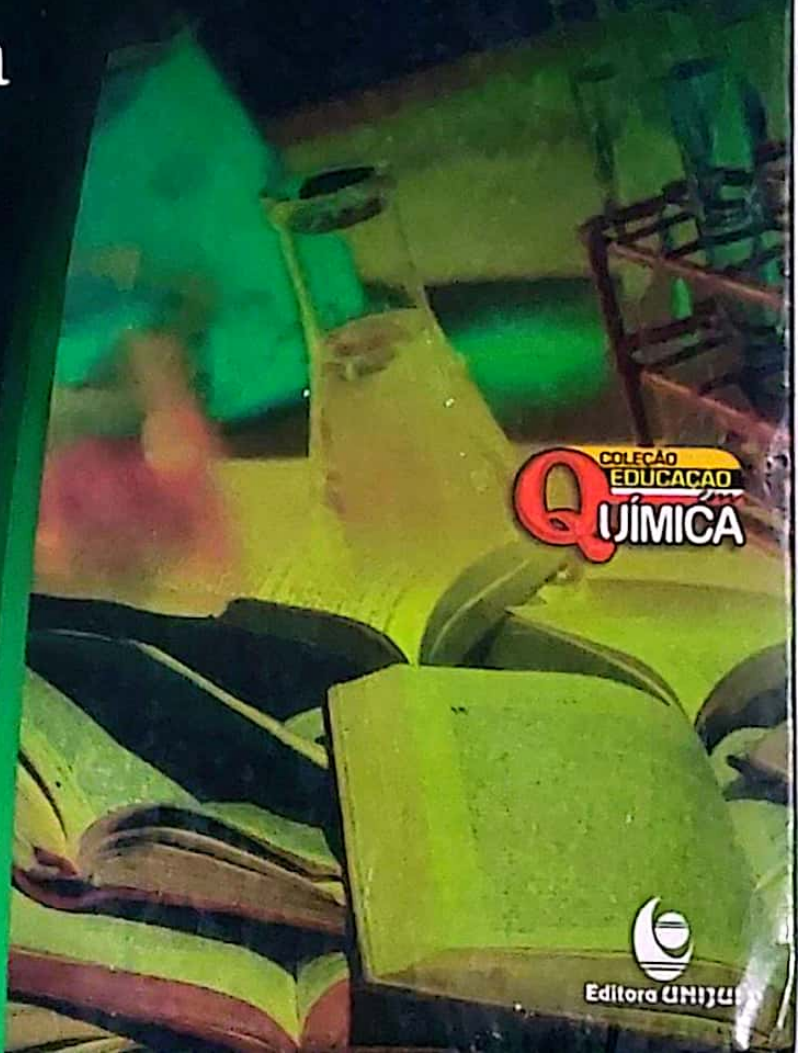
# alfabetização CIENTÍFICA

## questões e desafios para a educação

Attico Chassot

6ª EDIÇÃO Revisada




Editora UNIJUÍ

Digitalizado com CamScanner

Coleção Educação em Química

Attico Chassot

# alfabetização CIENTÍFICA

## questões e desafios para a educação

6ª EDIÇÃO

Editora Unijuí
Ijuí
2014

Digitalizado com CamScanner

© 2000, Editora Unijuí
Rua do Comércio, 1364
98700-000 – Ijuí – RS – Brasil
Fone: (0__55) 3332-0217
Fax: (0__55) 3332-0216
E-mail: editora@unijui.edu.br
Http://www.editoraunijui.com.br
www.twitter.com/editora_unijui

*Editor:* Gilmar Antonio Bedin
*Editor-Adjunto:* Joel Corso
*Capa:* Elias Ricardo Schüssler
*Responsabilidade Editorial, Gráfica e Administrativa:*
Editora Unijuí da Universidade Regional do Noroeste
do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí; Ijuí, RS, Brasil)

*Primeira edição:* 2000
*Segunda edição:* 2001
*Terceira edição:* 2003
*Quarta edição:* 2006
*Quinta edição:* revisada; 2010
*Reimpressão:* 2011
Os direitos autorais desta edição destinam-se ao Setor de Educação
do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)
*Sexta edição:* 2014

Catalogação na Publicação:
Biblioteca Universitária Mario Osorio Marques – Unijuí

C488a Chassot, Attico.

Alfabetização científica : questões e desafios para a educação / Attico Chassot – 6. ed. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. – 368 p. – (Coleção educação em química)

ISBN 978-85-419-0105-5

1. Química. 2. Ensino. 3. Educação química. I. Título. II. Título: Questões e desafios para a educação. III. Série.

CDU : 54:37
37:54
373.854

Editora Unijuí afiliada:
Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Digitalizado com CamScanner

# SUMÁRIO

*Uma Protofonia...*
*... para dar a lume uma sexta edição* ..... 11

*Um Prelúdio...*
*ou algo mais que a apresentação de uma quinta edição* ..... 23

*Como apresentação da primeira edição* ..... 41

– Num relato – não tão breve – se conta porque e como este livro foi escrito (e também se fala sobre a busca de um nome para o mesmo) e sobre sonhados diálogos com as leitoras e os leitores

*1 – Alfabetização científica e cidadania* ..... 55

– Na análise de um dos (novos) desafios no nosso fazer educação se apresenta propostas para algumas ações

*2 – [Des]adjetivando a Ciência* ..... 77

– Aqui se discute como a Ciência que deve estar presente nas salas de aula precisa se tornar menos asséptica e mais encharcada em realidades

Digitalizado com CamScanner

*3 – Buscando um ensino menos apolítico* ..... 99

– A defesa de uma dimensão que usualmente foi / é cerceada em nosso *como* ensinar

*4 – Linguagem (química) e poder na sala de aula* ..... 115

– Algumas considerações sobre um dos instrumentos para posturas mais críticas no fazer educação

*5 – Procurando uma inserção numa dimensão ambiental para educação* ..... 137

– A discussão de uma alternativa para ações mais políticas nas salas de aula

*6 – Currículos legais e ilegais* ..... 153

– Considerações sobre o quanto os currículos devem se constituir em continuados alertas na nossa responsabilidade política no fazer educação

*7 – Presenteísmo é uma conspiração contra o passado que ameaça o futuro* ..... 175

– Com um depoimento bastante doméstico se faz um momento experiencial na busca de uma educação mais encharcada na realidade

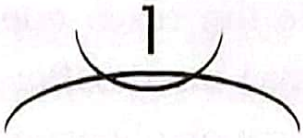
*8 – Procurando resgatar a Ciência nos saberes populares* ..... 195

– Um convite para trazer para a sala de aula saberes que esta usualmente rejeita até por desconhecê-los

*9 – Procurando um ensino de Ciências fora da sala de aula* ..... 223

– Ao se admitir que se ensina e se aprende fora da escola é preciso fazer um exercício para se encontrar outros saberes

Digitalizado com CamScanner



# 1

# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADANIA

Escolher qual o capítulo de abertura para um livro que é construído no amealhar de textos não é nada trivial. Na pretensão de dar continuadas respostas ao interrogante maior: *por que ensinar Ciências?* ou mais amplamente: *por que ensinar?* ou, até, ampliando-o ainda mais: *por que (re)temos os estudantes por tantos anos na escola?*, elejo o tema-título deste capítulo como o central de todo o livro que se inicia.

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos. Está, assim, justificada a escolha do texto para fazer a abertura deste livro.

Na busca de sempre trazer a história da produção de cada um dos capítulos, como anunciava na abertura, preciso contar que, em novembro de 1998, recebi um convite para participar

Digitalizado com CamScanner

de um seminário na Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, em decorrência de um texto que escrevera em *Episteme* (Chassot, 1998e).[1] Havia um desafio: falar sobre um tema no qual não era *expert*. Se me orgulhava por ver um texto considerado por colegas de uma das mais respeitadas instituições nacionais, falar para cientistas da saúde, comunicadores sociais, museólogos e educadores não formais me tornava apreensivo. Havia, porém, uma compensação: estar em uma instituição há muito no meu imaginário, seja pelas histórias de seu patrono ou pela revista *Manguinhos* e, principalmente, pela oportunidade de conhecer o Castelo Mourisco. Este tantas vezes já atraíra minhas atenções em chegadas e partidas de cidade tão justamente cognominada de maravilhosa ou na evocação das cédulas carmim de 50 mil cruzeiros transformados em 50 cruzados por Sarney, em 1986, quando vivemos uma das utopias de uma moeda estável, em uma das muitas alterações de padrões monetários que já vivemos.

Vejo que com este contar sobre a origem deste texto venci a inércia e tenho um capítulo começado. Isso sempre é o mais difícil. Assim, estão no artigo antes referido e no escrever uma fala para uma participação em uma mesa-redonda[2] as sementes das reflexões que agora trago à discussão. Para tal preciso é (re)apresentar uma tese que tenho defendido: *a História da Ciência é uma facilitadora da alfabetização científica do cidadão e da cidadã.*

[1] Neste texto descrevo a experiência de lecionar, durante quatro semestres, uma disciplina de *Introdução à Filosofia da Ciência*, na área de Ciências Econômicas, para estudantes de um curso noturno.

[2] Mesa-redonda no *Seminário Educação em Ciência*, no dia 20 de novembro de 1998, no *Espaço Museu da Vida* da Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro.



Digitalizado com CamScanner

Preciso fazer-me entender nesta afirmação, até porque já fui criticado por parecer que estava subutilizando a História da Ciência, torna-a apenas facilitadora da alfabetização científica. Não estou considerando a História da Ciência um mero instrumento acessório para facilitar a alfabetização científica. É o contrário. Acredito no valor em si do trabalhar com a História da Ciência. Não vou expor aqui o amplo espectro de razões ou vantagens para alguém fazer uma incursão nos domínios do aprender a história da construção do conhecimento. Há um capítulo especial para isso: *Propostas de ensino de História da Ciência.* A crítica que possa merecer o meu colocar a História da Ciência como uma facilitadora da alfabetização científica pode ser minimizada se considerarmos que a recíproca inexiste. Não é possível ensinar História da Ciência a quem não tenha uma alfabetização científica mínima. Admito, assim, que estejamos entendidos com o significado do meu facilitador. Volto, assim, às considerações sobre a tese antes exposta.

Nessa tese há pelo menos duas dimensões que mereceriam, preliminarmente, uma extensa discussão: a primeira, o significado de uma *alfabetização científica.* A segunda, e mais instigante, está relacionada com uma de minhas atividades com estudantes e/ou profissionais da área das Ciências Econômicas, aos quais ensino Introdução à Filosofia da Ciência. A questão que se impõe é: o quanto essa *alfabetização científica* poderia/deveria interessar a esse universo, usualmente alheio e até refratário às Ciências Naturais. É claro que, se for aceita a tese de que este assunto possa interessá-los, é muito mais fácil extrapolar as inferências para os mais diretamente envolvidos com o ensino de Ciências.



Digitalizado com CamScanner

Liminarmente se aceita que aquilo que adiante se apresenta como uma *alfabetização científica* não seja assunto, ou melhor, não seja de interesse daqueles que não estão diretamente ligados à Ciência. É preciso destacar que, aqui, Ciência se refere apenas àquelas Ciências adjetivadas como exatas, ou talvez, numa postura menos dogmática, como as Ciências da Natureza. Não há o pressuposto de que, ao falarmos em *alfabetização científica*, pudéssemos estar nos referindo a uma alfabetização na área das Ciências Humanas ou, mesmo, na área das Ciências Econômicas. Posteriormente discute esse tema em artigo mais extenso revisando algumas afirmações (Chassot, 2003c).

Há, desde muitas décadas, muitos estudos sobre *alfabetização*, usualmente na área das Ciências Humanas. Fala-se, geralmente, em alfabetização em língua materna e em alfabetização matemática. Falar em *alfabetização científica* já é menos usual. Talvez aqui devêssemos fazer um comentário sobre a necessidade de adjetivarmos o termo *alfabetização*, até porque, quando falamos em analfabeto, estamos nos referindo, quase exclusivamente, a quem não sabe ler e escrever na sua língua.

Antes poderíamos dizer o quanto o termo *alfabetização* em muitas línguas, mesmo nas não latinas (por exemplo, a alemã) está carregado do viés ocidental. Dizemos que é alfabetizado aquele que lê e escreve (usa as letras). Há uma clara referência as duas primeiras letras do alfabeto hebraico ou do alfabeto grego. Parece não haver dúvida de que, na ótica ocidental, há nisso uma merecida homenagem aos hebreus, que juntamente com seus vizinhos fenícios, muito provavelmente foram os pioneiros na escrita alfabética, enquanto outras civilizações usaram escritas cuneifórmica, hieroglífica, ideográmica (Chassot, 1996g). Há, ainda, muitas discussões sobre o primado da escri-



Digitalizado com CamScanner

ta. Acreditava-se que teria sido entre os sumérios, na Mesopotâmia, há cerca de 5.300 AP,[3] que teria se iniciado a escrita. Anúncios recentes (dezembro de 1998[4]) dão aos egípcios agora uma pequena vantagem. Arqueólogos alemães localizaram potes com inscrições hieroglíficas que datam de 5.400 AP.

O termo inglês *literacy* parece mais apropriado. Um bom termo em português seria *letrado*, mas este apresenta conotações pernósticas. O próprio termo *iletrado* também não tem uma exata correspondência com *analfabeto*. Magda Soares (1998) ratifica uma proposição em favor do termo *letramento,* palavra então não dicionarizada, como resultado da tradução do termo inglês *literacy* significando *"resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire o grupo social ou indivíduo como conseqüência de ter se apropriado da escrita"*. Em Portugal a palavra homóloga mais próxima é *literacia*. Não é usual o termo *iletramento* para designar o que corresponderia ao analfabetismo.

Veja-se a inadequação de classificarmos como *alfabetizada* a maioria da população da Terra que sabe ler e escrever, como chineses, indianos, japoneses, russos, etc., que não têm alfabeto, no sentido estrito da palavra. Aliás, mesmo que o leitor ou a leitora não saiba escrever ou ler os lindos caracteres tailandeses (inadequadamente chamados pelos ocidentais de

[3] AP significa Antes do Presente, correspondendo assim a 3.300 antes de Cristo. Esta referência ao tempo é mais universal, considerando a existência de outros calendários que não têm no nascimento de Cristo o seu marco zero.

[4] *Folha de S. Paulo,* 16 dez. 1998, p. 1.1, 1.12.



Digitalizado com CamScanner

alfabeto tailandês), é classificado de analfabeto em tailandês, ainda que na Tailândia não haja uma correspondência ao *alef* ou *bet* hebraico ou aos nossos mais familiares *alfa* ou *beta*. Um comentário lateral sobre algo que usualmente não é objeto de nossas considerações é o quanto nós, que aprendemos uma linguagem alfabética, temos uma facilitação no nosso aprendizado, pois precisamos conhecer menos de 30 letras, se comparado com as exigências que são feitas, por exemplo a uma criança chinesa.[5]

No mundo de hoje é indiscutível a necessidade de *alfabetização em língua materna* e de uma *alfabetização matemática*. Muito provavelmente, uma e outra sejam as maiores causas de exclusão social. Há estudos sobre uma precedência, em termos de necessidades, de uma alfabetização matemática sobre alfabetização em língua materna (Knijnik, 1996, p. 15).

Por outro lado, deve-se recordar um acentuado retorno à escrita pictográfica, presente, por exemplo, nos sinais de trânsitos (vermelho: pare; ↱ : dobrar à direita), nas sinalizações de uma estação de metrô ou nos ícones de um programa de computador. O Windows, por exemplo, é um agente da universalização da linguagem e um facilitador para os não alfabetizados. Há, em muitas situações da vida real, a não exigência de uma *alfabetização formal*. A propósito, é válido observar o quanto a modernização da linguagem computacional, como navegar dentro de um programa como o Windows, se serve

[5] Uma criança chinesa, ao final do Ensino Fundamental, para poder ler um texto comum, precisa conhecer cerca de 2.000 ideogramas. As exigências do conhecimento de maiores números aumentam em função da complexidade ou especificidade de um texto.



Digitalizado com CamScanner

daquilo que se caracteriza como uma *"pré-escrita"*, que, muitas vezes, foi desclassificada de atrasada. Agora parece que retornamos a ela.

A questão que parece ser central para as discussões que se pretende estabelecer neste espaço é: quais são no mundo de hoje as necessidades de *uma alfabetização científica*? Ou ainda anterior a esta questão: quais são as características de *uma alfabetização científica?*

Não vou me estender nas discussões do adjetivo *científico*, até porque tentar explicar o que é *Ciência* demandaria no mínimo um texto de muitas páginas. Para os propósitos das considerações que apresento, entendo a *Ciência* como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo (Chassot, 1993a, p. 37).

Para fazer uma oposição ao *cientificismo,* ainda tão marcadamente presente nos dias atuais, especialmente em nossas salas de aula, inclusive nas universidades, insisto na necessidade de se considerar que esta linguagem é um construto humano, logo mutável e falível (Chassot, 1995a, p. 198). Sempre parece oportuno ter presente as afirmações de Granger:

> A Ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e [...] nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos (1994, p. 113).[6]

[6] A transcrição da primeira frase está ligeiramente modificada, sem alteração do sentido, pois parece haver um erro gramatical (provavelmente de tradução) na edição brasileira.



Digitalizado com CamScanner

No capítulo subsequente vou buscar (des)adjetivar a Ciência. Antecipo aqui que, quando se vê uma sistemática laudação à Ciência, é preciso mostrar que ela não é apenas uma fada benfazeja, mas, também, uma bruxa destruidora. Há neste outro lado da medalha extensas exemplificações que não vou retomar agora, porque estão ampliadas em outros textos que apresento adiante.

Depois desses sinalizadores para olharmos a Ciência, retomo uma das questões: quais são as características de *uma alfabetização científica?* Nos propósitos das discussões que este texto quer catalisar, poderíamos considerar a *alfabetização científica* como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Amplio mais a importância ou as exigências de uma *alfabetização científica*. Assim como exige-se que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãs e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht[7] classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.

A questão seguinte que merece consideração é por que se aceita liminarmente que essa *alfabetização científica* seja algo próprio, ou melhor, seja de interesse apenas daqueles que estão diretamente ligados à Ciência. Usualmente conhecer a Ciência é assunto quase vedado àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica. Já discuti em diversos textos o

[7] Endereço da International Brecht Society: <http://polyglot.lss.wisc.edu/ger man/brecht/>.



Digitalizado com CamScanner

quanto há necessidade de nós professoras e professores de disciplinas científicas fazermos a migração do esoterismo para o exoterismo (Chassot, 1993a, p. 71; 1995a, p. 161). Assim, a primeira explicação para a exclusão que decretamos a muitos é fazermos do nosso instrumental de leitura da natureza algo hermético ou esotérico. Não desconheço aqui as razões históricas, muitas vezes até de segurança, que fizeram a Ciência usar uma linguagem asséptica e hermética. Nunca desconsidero, como professor de Química que fui, minha ancestralidade nos alquimistas medievos (Chassot, 1996e).

Qualquer um de nós que fosse, por exemplo, para o Japão, por um período de apenas uma semana, não iria aventurar-se no muito desejável tornar-se um leitor de japonês e se contentaria em receber todas as informações em um museu ou em uma biblioteca com as limitações naturais de *"analfabeto"* em japonês. Esta língua, pela exigência do conhecimento de milhares de ideogramas diferentes, é para nós algo esotérico, e terminamos aceitando nossas limitações no poder aproveitar melhor nossa estada no país por não entender a língua. Claro que a situação seria diferente se, ao invés de uma semana, fôssemos ficar um ou dois anos.

Quando nos encantamos com a poesia do *Central do Brasil*,[8, 9] um verdadeiro hino à linguagem escrita, muito provavelmente sofremos com as angústias dos analfabetos em língua

[8] O filme brasileiro de Walter Salles que acumula uma sucessão de prêmios desde que iniciou uma trajetória vencedora em Berlim, em 1998, com o Urso de Ouro de Melhor Filme e com o Urso de Prata de Melhor atriz (Fernanda Montenegro).

[9] Este filme tem, ao lado de seu relato ficcional, muitas histórias reais, fortemente marcadas pela discriminação social provocada pelo analfabetismo. Escrevi sobre estas histórias reais em *"Vânia, a escrevinhadora"* (Chassot, 1999b).



Digitalizado com CamScanner

portuguesa. Parece-nos inaceitável que vivamos num país onde cerca da quarta parte da população adulta não sabe ler nem escrever, tendo assim limitados seu acesso ao conhecimento.

Acredito que não tenhamos ideia da quantidade de homens e mulheres que são analfabetos científicos. Não existe um teste para fazer esta verificação. É fácil identificar se alguém é alfabetizado em língua materna ou se detém uma alfabetização matemática. Ver o quanto alguém sabe ler as coisas do mundo natural é mais complexo.

Poderia ser considerado alfabetizado cientificamente quem não soubesse explicar algumas situações triviais de nosso cotidiano? Por exemplo: o fato de o leite derramar ao ferver e a água não; por que o sabão remove a sujeira ou por que este não faz espuma em água salobra; por que uma pedra é atraída para a Terra de maneira diferente de uma pluma; por que no inverno as horas de sol são em menor número do que no verão ou por que quando é primavera no hemisfério sul é outono no hemisfério norte; por que quando produzimos uma muda de violeta a partir de uma folha estamos fazendo clonagem.

Um argumento das pessoas não ligadas à área das Ciências para não se saber essas e muitas questões semelhantes é que seu desconhecimento não as impede, por exemplo, de ferver o leite ou de usar um sabão. Concordo. Eu, mesmo não sabendo chinês, posso visitar uma biblioteca ou museu em Guilin, ou, não conhecendo tailandês, posso viajar ao lado de um monge budista em um coletivo em Bangcoc. É claro que, em uma e outra situação, levo desvantagem em relação a quem domina a língua. Minha desvantagem é significativa, mesmo em relação a quem sabe apenas rudimentos de chinês ou tai. Assim, vale a



Digitalizado com CamScanner

pena conhecer mesmo um pouco de Ciência para entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências. Estas vivências não têm a transitoriedade de algumas semanas. Vivemos neste mundo um tempo maior, por isso é recomendável o investimento numa alfabetização científica.

Este é usualmente o argumento central que empregava com meus alunos e minhas alunas, em cursos de Graduação da área de Ciências Econômicas, na busca de um convencimento para aceitarem uma disciplina de *Introdução à Filosofia da Ciência*, obrigatória em seus currículos. Mesmo que não lhes ensinasse uma nova linguagem, aproveitava os rudimentos de Ciência que possuíam para mostrar o quanto conhecer um pouco mais criticamente a história da construção destes conhecimentos, se tornava um facilitador de sua alfabetização científica.

Obrigo-me a um comentário lateral sobre a minha referência a *"aproveitar os rudimentos de Ciência que possuíam"*. É algo impressionante o quanto muitos alunos e alunas, mesmo tendo estudado disciplinas científicas durante pelo menos três anos no Ensino Médio e desenvolvido estudos na área de Ciências durante quatro anos no Ensino Fundamental, conhecem muito pouco de Ciências. Este comentário não se refere exclusivamente aos alunos e às alunas da área de Ciências Econômicas, que são objeto de minhas observações mais próximas. Tenho afirmado que, se os estudantes não tivessem, por exemplo, durante três anos a disciplina de Química no Ensino Médio, eles não seriam muito diferentes no entender os fenômenos químicos. Nosso ensino é literalmente (in)útil (Chassot, 1995a). Aliás, isso não é um triste privilégio do ensino de Química ou de Ciên-



Digitalizado com CamScanner

cias. O quanto são "alfabetizados" em inglês estudantes, depois de estudar esse idioma durante seis ou mais anos no Ensino Fundamental e Médio?[10] Sua macabra (in)utilidade está usualmente no adestramento para os exames vestibulares, ou, ainda pior, no aumento da acriticidade dos estudantes.

Ao referir o quanto alunos e alunas conhecem muito pouco a Ciência, ou melhor, aproveitaram muito pouco das muitas aulas de Ciência que tiveram nos estudos anteriores à universidade, devo acrescentar que geralmente têm, também, pouca familiaridade com a história da construção do conhecimento. Aqui não me refiro a uma noção formal da História da Ciência. Mesmo que defenda que se apresente uma História da Ciência não centrada em nomes e se procure cada vez mais não cultuar heróis, tenho solicitado, como uma atividade inicial da disciplina *Introdução à Filosofia da Ciência*, que, a partir de indicações individuais, o grupo construa uma lista de nomes que em todos os tempos e em todas as geografias e em diferentes culturas mais influenciaram a História da humanidade. Comparo esta lista com a produzida no trabalho do pesquisador estadunidense Michael Hart em *The one hundred* (1996).[11] Um desses estudos comparativos, no qual mostro uma discrepância quase total com a lista tida como referência está em Chassot 1997c e acredito possa ser uma amostra do quanto estudantes universitários não conhecem a História da Ciência.

[10] Doris Nienow dos Santos, para a obtenção do título de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Unisinos pesquisou como é o ensino de Inglês nas escolas de Ensino Médio e Fundamental a partir de leitura de depoimentos de egressos e de egressas deste ensino, olhando marcas deixadas na história dos estudantes.

[11] Volto a referir mais extensamente esta lista no capítulo *Islamismo: vencendo [pré]conceitos*.



Digitalizado com CamScanner

É quase óbvio afirmar que se estudantes desconhecem História da Ciência, que estes também não estejam familiarizados com Filosofia da Ciência. Aqui é preciso sublinhar que não me refiro exclusivamente aos alunos e alunas que a cada semestre fazem a disciplina *Introdução à Filosofia da Ciência*. Não parece haver dúvida que seja permitido fazer uma muito ampla generalização. Acredito que sejam muito poucos os estudantes universitários que em seus cursos de Graduação recebem alguma formação nestas duas áreas do conhecimento. Assim, parece muito pouco provável que se possa oferecer-lhes um curso básico de Filosofia da Ciência. Esta é uma situação muito comum, a razão pela qual apresento uma situação alternativa.

Faço o relato da disciplina de *Introdução à Filosofia da Ciência* oferecida a uma área em que há um desinteresse geral por disciplinas do Centro de Ciências Humanas. Também não tinha a pretensão de, nas 60 horas-aulas da disciplina, fazer a alfabetização científica mas procurava, preliminarmente, mostrar aos estudantes quanto a Ciência mudou/muda/mudará suas vidas e o quanto é preciso despir-se de posturas cientificistas.

Nas reflexões e análises de comportamentos deste ocaso bimilenar,[12] o *presenteísmo* é destacado como algo que distingue as atuais ações, especialmente das gerações mais jovens. Há um capítulo neste livro onde estendo meus comentários sobre o *presenteísmo*.

[12] Na leitura deste livro é importante ter-se em mente que os textos ora atualizados foram escritos no final da década de 90 do século passado. Há situações que não comportam uma atualização temporal.



Digitalizado com CamScanner

Nas exigências às professoras e aos professores, nestes novos tempos, em que devem deixar de ser informadores para se tornarem formadores, está presente uma preocupação com um ensino que se enraíze na história da construção do conhecimento. Sendo exigência curricular a disciplina *Introdução à Filosofia da Ciência* em cursos de Graduação da área de Ciências Econômicas, há no início de cada semestre pelo menos dois óbices a serem removidos: o primeiro é aquele já referido: o *presenteísmo*, que parece ser a marca do ensino nos diferentes níveis; o segundo é uma característica não menos comprometedora do ensino, especialmente no ensino superior: o *utilitarismo*, que parece mais presente nos cursos de áreas das Ciências Exatas.

O trabalho em cada uma das turmas, com mais de 50 alunos e alunas, usualmente refratários a estudos de Ciências Humanas, começa por mostrar como a Filosofia e a História da Ciência não estão desconectadas de outros estudos que são os fundantes dos cursos a que pertencem os estudantes (Ciências Contábeis, Administração de Recursos Humanos, Administração de Empresas...). Preciso registrar, já na quinta edição da experiência, que há uma "adesão" à proposta com o correr de cada semestre.

Uma dimensão que se tem buscado é ter muito presente a paráfrase de Kant feita por Lakatos: *"A Filosofia da Ciência sem história da ciência é vazia; a História da Ciência sem filosofia da ciência é cega."* Assim, as propostas de atividades que ocorrem na disciplina estão centradas numa análise filosófica de vertentes representativas da *História da Ciência* iluminadas em críticas às tematizações, posturas epistemológicas e procedimentos da *Filosofia da Ciência* contemporânea, como o Positivismo Lógico, o



Digitalizado com CamScanner

Racionalismo Crítico e as "novas epistemologias" de Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Karl Popper e Paul Feyerabend. Aqui, é preciso registrar o quanto, por razões de precedência de conhecimentos, há uma ênfase maior na História da Ciência se comparada com a Filosofia da Ciência.

No estudo da História da Ciência, realizado a partir de um texto básico (Chassot, 1994), se insiste que é preciso observar, ainda que panoramicamente, a história da Filosofia, a história da Educação, a história das religiões, a história das artes, e, para a surpresa daqueles mais ortodoxos, a história das magias e também a esquecida história *"da história daqueles e daquelas que usualmente não são considerados como os autores (oficiais) da história"*. Aqui cada vez mais têm lugar propostas que visam a privilegiar posturas afinadas com as vertentes do multiculturalismo (Chassot, 1998c).

Talvez a interrogação maior que este capítulo precisaria responder é: como tornar efetiva a alfabetização científica de nossos alunos e alunas? Primeiro, é oportuno dizer que esta alfabetização científica não ocorre em uma disciplina de *Introdução à Filosofia da Ciência* como a que aqui referi. São o Ensino Médio e o Ensino Fundamental o *locus* para a realização de uma alfabetização científica. Os estudantes, durante três anos no Ensino Médio, estudam Biologia, Física, Geografia, Química... No Ensino Fundamental, pelo menos durante quatro anos há estudos na área de Ciências. A grande interrogação é para que(m) são úteis todos esses anos de estudos. Como, com os conteúdos estabelecidos historicamente e definidos como importantes, se pode dar aos estudantes uma incipiente alfabetização científica?



Digitalizado com CamScanner

Parece ser indiscutível que devemos buscar novas alternativas para o ensino anterior à universidade. Aquelas repetidas perguntas: *por que ensinar Ciências?, o que ensinar de Ciências?, como ensinar Ciências?* afloram, uma vez mais, de maneira muito clara. No capítulo 3 estas questões serão retomadas. Aqui já emergem algumas respostas às nossas buscas de uma alfabetização científica mais significativa: ela deve começar a ocorrer no Ensino Fundamental, com novas exigências na seleção de conteúdos. Vou, aqui, repetir o meu exemplo já batido: a professora que se orgulhava de seu ensino de Química pois seus alunos de 8ª série sabiam o que eram isótonos. Talvez ela os considerasse alfabetizados cientificamente.

Sabemos que há muito a mudar. Neste livro aflorarão algumas sugestões. O importante é nossa coragem de mudar. Há aqui sempre novos desafios. Assim como fazemos campanhas para diminuir as taxas de analfabetismo, a busca de alternativas para oferecer uma alfabetização científica aos homens e mulheres para fazê-los cidadãos e cidadãs mais críticos é nosso continuado, mas aparentemente novo desafio.

Se nos dermos conta de que aproximadamente um sexto da humanidade – cerca de 885 milhões de pessoas –, chegou ao ano 2000 sem saber assinar o nome ou ler um livro, podemos fazer as devidas extrapolações para o número de homens e mulheres (e estas em muito maior número que aqueles) que ingressaram no novo milênio analfabetos cientificamente. Dados contidos no relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância[13] informam que nos países em desenvolvimento, 40%

[13] Relatório Unicef divulgado em 9 de dezembro de 1998.



Digitalizado com CamScanner

das crianças têm aprendizado considerado insuficiente. E nada menos que 130 milhões de crianças, ou 20% do total de jovens entre 6 e 11 anos, que vivem nesses países jamais frequentaram escolas. Outros 130 milhões de crianças começam seus estudos mas não passam da 5ª série. Podemos inferir quais as perspectivas que estas pessoas têm ao chegar ao mercado de trabalho sem dominar a leitura, a escrita e a matemática fundamentais. Lamentavelmente se constata que o Brasil, junto com a Guatemala, tem o maior índice de reprovação da América Latina.

Há dados que são desestimulantes, mas há, cada vez mais, a necessidade de nos convencermos de que temos uma contribuição significativa a dar.

Uma alternativa é nosso convencimento de que nós ajudamos a escrever a História a cada dia e por isso temos responsabilidades com o nosso passado. Cada um e cada uma de nós é continuamente convidado a reescrever uma nova História, buscando um novo marco zero. Precisamos fazer também uma (re)leitura da Ciência como homens e mulheres latino-americanos que somos. Aqui há relatos do envolvimento com a preocupação de se levar para as aulas de Ciências os conhecimentos produzidos pelos pré-colombianos (Chassot, 1997b). É preciso que nós falemos, também, como professores e professoras que vivem numa Terra que tem uma História anterior àquela que usualmente nos transmitiram e nós, ainda, lamentavelmente, continuamos contando e até ensinando. Este assunto também será ampliado em outro capítulo.

Quando surgem propostas para uma alfabetização científica se pensa imediatamente nos currículos de Ciências. Estes, cada vez mais, em diferentes países, têm buscado uma



Digitalizado com CamScanner

abordagem interdisciplinar, na qual a Ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade. Tais currículos têm sido denominados de CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Para conhecer mais sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, CTS, recomendo o livro *Educação em química: compromisso com a cidadania* (Santos; Schnetzler, 1997). Neste livro há um capítulo inteiro referente ao ensino de CTS, no qual os autores apresentam o significado, os objetivos, os conteúdos e as estratégias de ensino utilizadas em projetos curriculares dessa natureza. As proposições apresentadas à luz do ensino de Química são feitas de modo a se extrair aplicações ao ensino de Ciências. No livro há reflexões em torno do conceito de cidadania e educação. Há a caracterização de princípios para a instituição de um ensino de Ciências para a formação da cidadania, evidenciando que ele precisa ser socialmente contextualizado, destacando o papel social da Ciência e suas interações multidisci-plinares com os aspectos sociais, políticos, históricos, econômicos e éticos, diferentemente do modismo do ensino do cotidiano que reproduz uma concepção de Ciência pura e neutra.

Dos mesmos autores há um texto intitulado *Ciência e educação para a cidadania,* no livro *Ciência, ética e cultura na educação,* que amplia as discussões anteriores para o ensino de Ciências, mostrando especialmente que

> para tomar decisão, o cidadão precisa ter informações e a capacidade crítica de analisá-las para buscar alternativas para a decisão, avaliando os custos e benefícios. A resolução de um problema que se insere na vida do cidadão é diferente das soluções dos problemas acadêmicos, geralmente, colocados na escola. Para a solução de um problema escolar, tem-se uma



Digitalizado com CamScanner

> definição completa do problema, cujo resultado já é esperado e cuja solução é tomada sob o foco disciplinar, usando-se muitas vezes algoritmos, e uma conseqüente avaliação como certo ou errado. Já a tomada de decisão de problemas concretos do cidadão é feita a partir de uma questão não exatamente definida, cujo resultado é previsto com alternativas múltiplas e cuja solução é tomada sob o foco multidisciplinar, por meio de discussões, sendo avaliada pela análise de custos/benefícios. Ou seja, enquanto o problema escolar tem caráter bastante objetivo, a tomada de decisão tem caráter muito subjetivo (Santos; Schnetzler, 1998, p. 263).

Observa-se, particularmente ao referir as inúmeras propostas de reforma do ensino e também ao comentar os livros-textos, que sempre houve nobres propósitos na educação. Estes propósitos, consagrados em textos legais, usualmente não passam de letra morta. A Constituição do Brasil de 1988 diz, no seu artigo 208:

> A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Aliás, este objetivo de formação da cidadania já está explícito na Lei 5692/71, mesmo que esta seja produto dos anos da ditadura militar, e também na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394, de dezembro de 1996). Nossas continuadas interrogações são: quais as contribuições, ou mais precisamente, as responsabilidades que temos como educadores na construção desta cidadania?

Em 2007 e 2008 vivi a experiência de ser professor de *Políticas da Educação Brasileira* para alunas e alunos de diferentes licenciaturas (Biologia, Educação Física, História, Letras, Música) e senti quanto é doloroso ver-se a lei fazer-se letra morta.



Digitalizado com CamScanner

A cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento (e isto não significa apenas informações) e aos educadores cabe então fazer esta educação científica. Parece que se pode afirmar que, em nome da necessidade de se oferecer a todos uma adequada educação científica, há uma universalidade nos conteúdos que são ensinados em qualquer país. Esta universalidade não ocorre apenas porque os conquistadores impuseram aos colonizados, além de sua religião e de sua cultura, a sua Ciência ou a sua escola, mas também (e talvez principalmente) porque os países emergentes buscam, num fantástico copismo, a Ciência dos países ricos, em detrimento dos saberes locais, até para, supostamente, validar a ascensão das minorias socialmente desprestigiadas, pensando que se *"aprenderem"* a Ciência (exótica e esotérica) dos dominadores deixarão de ser dominados. É claro que deste comentário não cabe se inferir a defesa de uma *guetização* do conhecimento.

Assim, hoje, talvez uma das maiores contribuições que aqueles e aquelas que fazem educação por meio do ensino das Ciências podem fazer é emprestar uma contribuição para uma adequada seleção do que ensinar.

Permito-me, aqui, fazer uma referência ao meu livro *Para que(m) é útil o ensino?* (Chassot, 1995a), no qual discuto mais amplamente esse tema e mostro como a busca de um ensino de Ciências que contribua para a alfabetização da cidadã e do cidadão foi, muito provavelmente, a proposta que mais perpassou este capítulo.

As discussões que tenho apresentado, particularmente como professor de Química que fui, ratificam propostas que discuto, em que não cabe um conhecimento químico desencarnado,



Digitalizado com CamScanner

como se a Química fosse pura (na acepção de boa e maravilhosa, como costuma, às vezes, ser pintada) e neutra. A transmissão desses conhecimentos deve ser encharcada na realidade, e isto não significa o reducionismo que virou um modismo: *Química do cotidiano* (às vezes, apenas de utilitarismo), mas ensinar a Química dentro de uma concepção que destaque o seu papel social, mediante uma contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e (também) religiosa.

A pergunta que se impõe é: *quais os conteúdos* que privilegiariam uma postura como esta? Sempre é temerário fazer-se uma proposta curricular (aqui, simplificadamente tomada como uma *lista de conteúdos*), pois com conteúdos (in)adequados se fazem boas ou más propostas de ensino. Quando defino a alternativa para um ensino inserido nas múltiplas dimensões antes referidas, faço-o por meio de uma discutível *lista de conteúdos*. Ao assumir tal direção não quero ser reducionista, pensando que seja tal lista que fará a sonhada migração para um outro tipo de ensino.

Há a necessidade de evidenciar, também, que não defendo um ensino vazio daquilo que é a essência do conhecimento químico. Faço, lateralmente, esta afirmação, pois é usual uma acusação dos *conteudistas* contra aqueles que defendem outro tipo de ensino, dizendo que estes não repassam os conhecimentos essenciais. Não vou entrar na polêmica do que é essencial, pois para uns a melhor tradução disso é a quantidade. Mesmo que eu concorde que só se possa falar de uma qualidade na quantidade, sabe-se que esta pode ter outra dimensão.

No livro *Para que(m) é útil o ensino?* faço uma listagem, mesmo sabendo que ela corre o risco maior de ser julgada não pelo que apresenta, e sim mais pelo que deixa de apresentar.



Digitalizado com CamScanner

Esta foi uma situação que já vivenciei várias vezes entre meus pares da Academia. Quero antecipar que este é um julgamento que me agrada, pois sei que críticas nesta direção farão uma *purificação* do ensino de Ciências, com a exorcização de alguns absurdos que são ensinados. Talvez a melhor leitura de uma listagem de conteúdos seja mesmo a verificação daquilo que não é citado (e que é usualmente ensinado).

Vou voltar a esse tema em diferentes capítulos deste livro, particularmente em *Procurando resgatar a Ciência nos saberes populares;* também em *Sobre cartas que falam de ensino de Ciências* há relatos de como se pode aproveitar muitas situações não usuais – ou para falar dentro de um *legalismo,* não curriculares – para fazer ensino de Ciências.

Assim, concluo este capítulo com o repetido convite para que em cada um dos textos seguintes tenhamos presente a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência: procurar que nossos alúnos e alunas se tornem, com o ensino que fazemos, homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos.



Digitalizado com CamScanner

# 2

# [DES]ADJETIVANDO A CIÊNCIA

No primeiro capítulo tentei trazer uma adjetivação não muito usual para alfabetização. Tentamos – acredito que a ação verbal aqui é significativa e o plural é pela inclusão da parceria que recebo na companhia da leitura – ver os significados e as consequências da (an)alfabetização científica. O convite para este capítulo é buscar entender outros adjetivos usualmente adicionados à palavra "Ciência", alguns mais como penduricalhos. Uso aqui este substantivo na sua conotação burlesca ou até numa evocação a balangandãs ou a amuletos. A propósito, antecipo que é notório o quanto o adjetivo científico tem também uma conotação mágica.

Muito provavelmente a leitora/o leitor já tenha ouvido (ou até dito em sala de aula) esta frase: *"A Ciência Moderna nasceu na Europa no século 16!."* Desejo, aqui, destacar o quanto esta frase é preconceituosa. Vejamos, antes, duas outras afirmações muito correntes em nossas falas de professores e professoras: *"A Idade Média terminou no final do século 15!"* e *"A América*

Digitalizado com CamScanner

*foi descoberta em 1492!"* Cada uma destas três frases encerra problemas de ordem diferente, todavia, se elas estivessem em um teste de assinalar *"falso ou verdadeiro"*, é provável que muitos de nós assinalaríamos como *verdadeiras* todas as três.

Certamente surpreenderíamos a qualquer estudante do Ensino Fundamental se disséssemos que se fosse para considerar apenas uma das três frases como não verdadeira, aquela que mais provavelmente poderia merecer a classificação de *falsa* é a terceira. Claro que para aqueles e aquelas que leem este texto não resta nenhuma dificuldade em verificar o quanto esta terceira frase é aquela que tem a leitura mais eurocêntrica, desconhecendo a existência de uma América pré-colombiana, estando muito mais comprometida, quando se busca uma leitura universal da História. Isso sem se falar das viagens que ocorreram à agora chamada América, antes de Colombo.

Assim, quando usualmente silenciamos nossas referências às civilizações que existiram nas Américas antes da chegada dos *"colonizadores"*, estamos colocando o marco zero da nossa História de latino-americanos em 1492. Ou quando não referimos o desenvolvimento, em épocas pré-colombianas, do que chamamos hoje de Agronomia, Astronomia, Hidrologia, Matemática, isto é, a existência de atividades científicas relevantes. É preciso não ignorar a influência da relação da Ciência e Tecnologia no desenvolvimento de altas culturas na América pré-colombiana. Só estas considerações já comprometem ter como verdadeira a primeira das frases.

Uma comprovação do quanto o *marco zero da História brasileira* é o chamado *descobrimento*, pode estar no fato de que, muito provavelmente, nenhum dos leitores ou das leitoras deste texto



Digitalizado com CamScanner

seja capaz de citar o nome de algum homem ou de alguma mulher que tenha vivido no Brasil antes do *descobrimento* em 22 de abril de 1500. Isso é prova evidente daquilo que é o *marco zero* de nossa História. A riqueza que deveria conter, por exemplo, algo que poderíamos chamar de história da educação no Brasil pré-cabrálico fica somente em conjecturas. Apenas para fazer um registro do que perdemos, hoje há dados de pesquisas que, ao se referirem às línguas faladas pelos nossos índios quando do *descobrimento*, destacam as acertadas regras gramaticais usadas pelos nativos e as comparam com as mais polidas artes gregas e latinas. E tudo o que aprendemos – e aqui quero enfatizar o tempo verbal: presente – é que os índios andavam nus, eram preguiçosos e não conheciam a Cristo, logo era preciso fazê-los andar vestidos, ensiná-los a amar o trabalho e catequizá-los.

Paralelamente ao que é central neste texto, quero insistir que é preciso que nós, professores e professoras, falemos, também, como homens e mulheres que vivem numa terra que tem uma História anterior àquela que usualmente nos transmitiram e que nós, ainda, lamentavelmente continuamos contando. É preciso, por isso, denunciarmos o quanto há de fanfarronice nessas badaladas comemorações dos 500 anos do descobrimento do Brasil, quando nos deveríamos envergonhar por nada saber daqueles e daquilo que havia nesta terra antes de 1500. No capítulo *Currículos legais e ilegais* pretendo ampliar esta discussão ao considerar o quanto essas comemorações são impostas a nossas salas de aula.

É evidente que nosso discurso não deve ser apenas aquele de glorificação dos pré-colombianos, pois isto significa apenas desajuda. Ao referir o quanto desconhecemos as contribuições



Digitalizado com CamScanner

daquilo que se pode rotular como Ciência e Tecnologia na América pré-colombiana, também devemos considerar contribuições menos recomendáveis que herdamos dos ameríndios (Chassot, 1997b). A partir de 2004 as edições do *A Ciência através dos tempos* (Chassot, 1994a) têm um novo capítulo: *Uma história da Ciência latino-americana determina outro marco zero.*

Não se pode deixar de referir, por exemplo, o quanto a sociedade latino-americana se construiu a partir de conceitos e práticas de dominação da mulher. A sociedade pré-colombiana foi, em algumas de suas mais visíveis manifestações, uma sociedade de autocracia masculina, na qual a mulher aparecia marginalizada e submissa. A nova condição humana que nasce na América conquistada é construída a partir do macho europeu colonizador, triunfante e dominador e da fêmea índia, derrotada e submissa (Caldera, 1996, p. 75). Estas marcas estão, ainda, presentes em nossas culturas hodiernas e estão também em nossas falas nas salas de aula. Ajudar a recuperar esses traumas é uma ingente tarefa que cabe também – e principalmente – aos educadores e às educadoras.

Este texto – feitas essas considerações vestibulares, que serão retomadas em outros capítulos – quer olhar um pouco algumas adjetivações que usualmente se colocam na Ciência. Talvez o primeiro dos adjetivos que mereça um comentário é aquele que aparece na primeira das três afirmações analisadas na abertura deste capítulo, onde há uma referência à Ciência *Moderna.* Que Ciência é esta que merece tal adjetivação? O que entendemos ou qual é a Ciência *Antiga* ou a Ciência *Medieva* ou, ainda, quais as marcas da Ciência *Pós-Moderna*? Por que os adjetivos *Antiga* e *Medieva* desqualificam imediatamente a Ciên-



Digitalizado com CamScanner

cia? Por que só aquilo que é *Ciência Moderna* tem reconhecimento acadêmico, como se só esta fosse a *Ciência?* Por que é só a partir da revolução copernicana – que em nenhum momento deixo de reconhecer importantíssima – que se dá estatuto à Ciência? Por que é a revolução newtoniana – e não referir a revolução galilaica não é minimizá-la – que confere a marca do positivismo à Ciência, fazendo desta sinônimo de cientificidade?

O conhecimento que antecede a *Ciência Moderna* é, numa generosa concessão, apenas uma "*pré-ciência*", uma vez que a certidão de nascimento data do século 16. E, contrapondo, quanto deve ser complexo para os que ainda (con)vivem com as posturas triunfalistas do cientificismo da última virada do século (Chassot, 1996c) assistir, neste ocaso bimilenar,[1] à Ciência, que poderíamos rotular de *Ciência Pós-Moderna*, se defrontando com tantas incertezas, abandonando os dogmas que há um tempo foram apanágios da Ciência Moderna, transformada em uma nova Religião.

Uma comparação sempre válida para mostrar a postura elitista na qual se coloca a Ciência é olhar o que se diz, por exemplo, das Artes. Veja-se que falar em Arte antiga ou mesmo em Arte medieval tem outra dimensão (ou melhor, outra valorização) se comparado com a Ciência desses períodos. Chega-se a afirmar que

> a Ciência pode abandonar seu próprio passado. Aos artistas é proveitoso estudar a história da Arte, por que a Arte do passado é, ou pode ser tão nova e tão viva como a Arte do presente; mas a Ciência do passado com certeza é inferior à nossa e foi inteiramente substituída por esta. Os mais recentes tratados de Ciência contêm tudo que existia de bom nos precedentes;

[1] Mesmo que me refira ao ocaso do milênio, em *Plugados e desplugados: uns e outros excluídos* (Chassot, 1997e) se faz uma crítica a esta cultuação mostrando quanto isso é um evento relativo e restrito a uma parte da humanidade.



Digitalizado com CamScanner

> guardaram o melhor e rejeitaram o que era errôneo e fútil. A perfectibilidade da Ciência é que torna inútil seu passado! (Pécheux; Fichant, 1977, p. 32).

Esta postura, que pode parecer quase caricata, lamentavelmente é ainda corrente entre alguns cientistas, em especial aqueles que dizem trabalhar com a Ciência *hard*.

Lateralmente refiro que essa adjetivação da Ciência em "*hard*" (Física, Química, Matemática...) e "*soft*" (Psicologia, Sociologia e talvez a Psicanálise...) – muito provavelmente de autoria de cientista *hard* – me parece tão discriminatória que não vou me deter em analisá-la. Uns fazem aquilo que é difícil, ou até o que é produtivo, outros fazem algo que é mais para um deleite intelectual. Há, aqui, a necessidade de olharmos, repetidas vezes, as magníficas contribuições que nos trouxeram especialmente Thomas Kuhn e Paul Feyerabend que, não por acaso, são por muitos classificados como os piores inimigos da Ciência (Chassot, 1997a). Eles nos ensinaram novos olhares para a Ciência, especialmente para o seu tão badalado método científico.

Talvez essa adjetivação de *Ciência Moderna* mereça uma análise em duas dimensões: uma interna e outra externa. Na primeira, devemos olhar o mundo ocidental e sua produção científica pré-copernicana. Assim, talvez valesse a pena considerar uma revolução industrial nos tempos medievos (Gimpel, 1986), consequência dos progressos científicos medievais. Na dimensão externa, poderíamos retomar as considerações que se fizeram, por exemplo, sobre o desenvolvimento da ciência e da cultura pré-colombiana ou olharmos o mundo oriental e seus feitos em tempos que antecedem em muito as realizações de Copérnico, Galileu ou Newton.



Digitalizado com CamScanner

As leituras que se tem da Idade Média de uma maneira geral são reducionistas. Muitas vezes se fala em uma longa noite de mil anos em que a humanidade teria vivido um período de trevas intelectuais. Aliás, isto ocorre, ainda hoje, porque o Renascimento fez ataques violentos contra os séculos que o precederam, convencido de que a Idade Média ignorava os autores clássicos, julgando que a sociedade medieval era escolástica e estática. A Reforma chamou o Medievo de hierárquico e corrompido. O Século das Luzes considerava-o irracional e supersticioso. Talvez nós ainda olhemos com estes mesmos olhares esses mil anos que nos parecem mais remotos que a Antiguidade.

Muito provavelmente, a melhor contestação dessa assertiva é contrapor que foi nos tempos medievais que o mundo ocidental viu surgir a universidade.[2, 3] Talvez no imaginário de muitos leitores e leitoras estejam ainda aulas sobre a Idade Média do tipo *"... e os senhores feudais, que lutavam o tempo todo e com os seus cavalos iam aos campos dos camponeses onde estragavam suas colheitas e defloravam suas filhas. As senhoras dos nobres usavam cintos de castidade para que não traíssem seus esposos durante suas longas ausências ou para não serem violentadas pelos seus vassalos. Um período em que, principalmente, existiram execuções, massacres, violência, fome, epidemia..."* Aliás, dizer que alguém tem uma

[2] A Universidade de Bolonha (tida como a primeira) surgiu em 1088 e a de Paris entre 1150 e 1170, depois surgiram as de Cambridge e de Oxford. Isto numa visão ocidental, pois se considerarmos o mundo islâmico a universidade mais antiga é a de Al Qarawiyin, na cidade de Fez, no Marrocos, fundada em 859.

[3] No capítulo *Procurando resgatar a Ciência nos saberes populares* há uma seção na qual exponho considerações sobre a universidade e amplio uma bibliografia sobre o tema.



Digitalizado com CamScanner

mentalidade medieva é tido como uma ofensa quase irreparável. Ao falar da Idade Média e comentando a segunda frase da abertura deste texto, recordo Régine Pernoud (1994), uma renomada medievalista, recentemente falecida, que contou que em uma oportunidade, quando encarregada dos Arquivos Nacionais do Museu da França, recebeu uma carta solicitando que informasse a data exata do tratado que marcava o fim da Idade Média e a cidade onde se reuniram os diplomatas para preparar essa solenidade e assinar o tratado considerando terminada a Idade Média.

Não deixa de ser paradoxal que saibamos mais sobre a Antiguidade do que sobre o período muitas vezes descrito como "os dez séculos tenebrosos". Parece impossível que na dita Europa atrasada de então – e por ora fico numa mirada eurocêntrica – tenham sido inventados, por exemplo, os moinhos flutuantes, no século 6º, o estribo e a fundição no século 8º, a ferradura cravada e o arco para tornear no século 9º, o moinho para cerveja e a produção da prata a partir de minérios cupríferos no século 10º, moinhos para ferro, para casca de carvalho e para cânhamo e moinhos de marés no século 11, isto apenas para referir os primeiros séculos. É evidente que as descobertas vão se intensificar a partir do século 12 até o século 15, especialmente com tecnologias relacionadas com as construções dos palácios e das catedrais[4] – estas atestavam a religiosidade de

[4] Ao leitor que desejar ampliar conhecimentos sobre a construção das catedrais no período medieval, e sobre como estes tempos foram os de surgimento de profissões (ferreiros, ourives, cinzeladores, arquitetos, engenheiros, pedreiros...) e das lutas de empregados, ou melhor, de explorados, contra aqueles que determinavam as gigantescas construções, recomendo uma obra que mesmo sendo de ficção, está alicerçada em pesquisas históricas confiáveis: *Os pilares da terra*, de Ken Follet, com 1.100 páginas. Há uma edição em dois volumes do Círculo do Livro (São Paulo, 1992).



Digitalizado com CamScanner

uma população, como hoje muitas cidades se orgulham de seus imponentes *shopping centers*. O surgimento de uma civilização urbana e a incipiente industrialização dos artesanatos são marcas significativas da pujança criativa (e usualmente sonegada) do Medievo (Duby, 1993).

Parece-me, mesmo com os poucos exemplos citados, que devemos reconhecer a existência de uma Ciência Medieva que, dentro de seu contexto, foi avançada. Aliás, não poderíamos silenciar a existência, também, de uma Ciência Antiga, e para tanto bastaria exemplificar os trabalhos matemáticos – *Os Elementos* de Euclides foram insubstituíveis na Geometria até o século 18 – ou a Biologia e a Física aristotélicas, que foram decisivas na História da humanidade, e é preciso não esquecer que a concepção geocêntrica de Aristóteles, um dos ícones da Ciência Antiga, vigorou por cerca de 20 séculos.

Talvez dentro desta (re)leitura interna devêssemos dizer: *"A Ciência dos tempos modernos se desenvolve na Europa a partir do surgimento da modernidade!"*, e aqui repito que não desvalorizo, pelo contrário, considero decisiva a mudança do paradigma geocêntrico para o heliocêntrico.

Ao contemplarmos a seguir a dimensão externa de *Ciência Moderna,* estamos desadjetivando pelo menos três outros predicados usuais no qualificar a Ciência: branca, cristã, eurocêntrica (talvez até se pudesse acrescentar um quarto: masculina, mas contemplo este em separado). Referi que para fazer a desadjetivação de *Moderna* na Ciência – na dimensão externa, leia-se não europeia – poder-se-ia fazer, por exemplo, uma (re)visitação daquilo que poderia se chamar de uma His-



Digitalizado com CamScanner

tória da Ciência e da Tecnologia Pré-Colombianas. Quero, aqui e agora, ao propor que revisitemos a nossa América Latina dos tempos anteriores à chegada dos *civilizados*, que façamos esta visitação despindo-nos um pouco de posturas eurocêntricas, brancas, cristãs, masculinas, e falemos, também, como homens e mulheres que vivem numa terra que tem uma História anterior àquela que usualmente nos transmitiram e nós, ainda, continuamos contando e até ensinando. Como já foi enfatizado e vale aqui repetir: somos nós que ajudamos a escrever a História a cada dia e por isso temos responsabilidades para com o nosso passado, que se pretende pretensiosamente reescrever buscando um novo marco zero.

Muitas vezes parece que nossa visão de Ciência (e até de civilização) está marcada pela visão disseminada no século 18 por Buffon e outros iluministas, que buscava explicar cientificamente a inferioridade das espécies naturais – e nestas se incluía o homem – das Américas quando comparadas às do velho mundo. Há outros textos que escrevi, com considerações sobre nossas responsabilidades de professoras e professores na busca de uma (re)construção da história da Educação e da Ciência latino-americanas (Chassot, 1996b; 1997b).

Quero, uma vez mais, fazer um *confiteor*[5] sobre o quanto eu fui reducionista e simplista em *A Ciência através dos tempos*. Em um livro de quase 200 páginas, no qual busco fazer uma mirada panorâmica da História da Ciência, eu, latino-americano, escrevo apenas um parágrafo, muito pouco elucidativo, ao

[5] Oração que principia por essa palavra [*Confiteor*, eu confesso], e recitada na missa pelo padre e pelos fiéis ao se fazer a confissão pública dos pecados.



Digitalizado com CamScanner

referir as civilizações que existiram nas Américas antes da chegada dos *"colonizadores"*. Tenho escrito textos e feito palestras para resgatar esta minha omissão e, como mencionei, acrescentei, em 2004, um novo capítulo para reparar isso.

Ao se buscar escolher um outro marco zero para nossa América Latina, ele pode ser estabelecido quando se passa a considerar: *i)* o desenvolvimento em épocas pré-colombianas do que chamamos hoje de Agronomia, Astronomia, Hidrologia, Matemática, Medicina, isto é, a existência de atividades científicas relevantes; *ii)* a influência da relação da Ciência e Tecnologia no desenvolvimento de altas culturas na América pré-colombiana; *iii)* a (re)valorização destes conhecimentos e técnicas, não apenas para fazer um resgate histórico, mas numa tentativa de mostrar a recuperação dos conhecimentos (quase) perdidos.

Esta terceira dimensão ganha significados especiais quando nos damos conta do quanto os descendentes de civilizações que foram poderosas vivem hoje na miséria devido à espoliação pelos brancos. Veja-se a situação atual de civilizações indígenas na Bolívia; por outro lado, o quanto o resgate da tecnologia de irrigação e plantio no altiplano andino pode ajudar a minorar a miséria destas populações. Talvez esta dimensão seja a decisiva para encontrarmos um outro ponto de partida para a nossa História e, assim, não apenas fazermos uma leitura eurocêntrica da Ciência.

Apenas na tentativa de ilustrar esta leitura não europeia de uma Ciência anterior (ou sem) à revolução copernicana, escolho uma civilização para fazer minhas exemplificações da pretendida desadjetivação: os incas.



Digitalizado com CamScanner

Em outro texto[6] desenvolvo mais detalhadamente os seguintes tópicos sobre essa civilização: arquitetura e engenharia; agronomia no mundo andino; medicina: a saúde e as doenças; matemática e os quipus; astronomia, astrologia e religião; metalurgia, ourivesaria e artesania. Aqui apresento apenas uma pequena descrição do que foi esta fabulosa (talvez o melhor adjetivo fosse "fantástica") civilização, e com esta descrição convido o leitor ou a leitora para fazer algumas inferências sobre o que poderia ter sido o desenvolvimento dos tópicos antes citados e, com isto, discutir o quanto cabe ou não a frase: *"A Ciência Moderna nasceu na Europa no século 16"*.

Os incas foram uma cultura, uma civilização e um Império com um território que se estendia por mais de 4.000 km de norte a sul, e de leste a oeste o Império abrangia distâncias de cerca de 805 km. O Império Inca cobria – usando como referência os países atuais – desde o Equador, todo o Peru, porções da Bolívia, até o norte do Chile e noroeste da Argentina. Estudiosos estimam que entre 3,5 e 16 milhões de habitantes (há alguns que referem 30 milhões) viviam nessa região, talvez com uma população mais numerosa que a da Europa de então. É fácil avaliar as exigências, por exemplo, de um sistema de comunicações para governar tão vasto e populoso Império. O alto desenvolvimento tecnológico na agricultura era consequência da grande necessidade de alimentos para uma grande população. O sistema administrativo era baseado na burocracia, em que o imperador era uma figura muito paternal.

[6] *Ciência e Tecnologia no Incaico*, 55 p. (inédito).



Digitalizado com CamScanner

Mesmo que tenham desconhecido o uso da roda, de animais de tração – e estas duas ausências foram decisivas no confronto com os brancos – e de um sistema formal de escrita (pelo menos que hoje possa ser fonte de informações históricas, mas esta é uma afirmação que talvez devamos revisar, dado que os *quipus*[7] são ainda indecifráveis em sua maioria), os incas constituíram uma civilização que alcançou um alto desenvolvimento cultural, que pode ser creditado às peculiaridades de sua organização social.

Podemos afirmar que os incas praticavam uma forma de socialismo quando considerarmos que entre eles não havia propriedade privada dos meios de produção. Os produtos das colheitas e das manufaturas têxteis, por exemplo, eram distribuídos segundo as necessidades das famílias e de acordo com as atividades desenvolvidas nas produções coletivas. Por outro lado – ou em oposição a isso – existiam três classes sociais bem caracterizadas e rigidamente estratificadas: o povo, o clero e a nobreza. Os incas eram autocratas por direito divino e governavam com um sistema absolutista, comparável, por exemplo, com a França antes da Revolução Francesa.

Em Cuzco – mais populosa que Paris ou Londres na mesma época – antes da chegada dos espanhóis, havia um colégio destinado à aristocracia cusquenha e aos nobres das províncias, no qual os jovens, durante quatro anos, estudavam a língua quíchua, o uso dos *quipus*, os fundamentos de seus cálculos, como

[7] Escrita mnemotécnica usada pelos indígenas peruanos para fins aritméticos ou registro de fatos importantes, e que consiste em um grupo de cordas de comprimentos, grossuras e cores diferentes, pendentes de corda principal, e contendo, os mais curtos, nós representativos de números.



Digitalizado com CamScanner

também a história e a mitologia oficial incaica. Havia também, nessa próspera capital, uma Escola de Engenharia Hidráulica. Estas considerações demandariam que se escrevessem livros inteiros para que pudéssemos oferecer às professoras e aos professores mais subsídios para novas leituras de tempos que foram magníficos nesta parte do planeta que hoje chamamos de Américas.

Quando os incas irrigaram vales áridos, tornando-os lugares ubérrimos, estavam resolvendo um problema de produção de alimentos. Repito que estas poucas linhas consideram apenas uma amostra do que se fez aqui antes da chegada dos colonizadores, ou melhor, dos usurpadores. Resta sempre a interrogação: quem determina a perspectiva para considerarmos isso ciência ou não ciência?

Eu não sei... Talvez as dificuldades em responder a esta questão possam ser minimizadas com a afirmação de Prigogine,[8] Prêmio Nobel de Química *"Acho que a Ciência seja um fenômeno cultural e que ela está intimamente ligada às outras manifestações culturais. Freqüentemente, os problemas realmente novos da Ciência nascem fora dela e são colocados em uma perspectiva científica somente em um estágio mais avançado..."*.

Há um outro adjetivo muito usual para a Ciência que é preciso ainda comentar: a Ciência é maravilhosa, ou pelo menos ela é boa. Afinal, é ela a artífice de todos os benefícios que nos traz a tecnologia.

[8] Prigogine, em entrevista publicada na *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 12 jun. 1998.



Digitalizado com CamScanner

Olhemos mais de perto. Quem analisar um pouco o que aconteceu na humanidade nos últimos anos chega a se surpreender. Apenas para facilitar esta contemplação, retornemos, por exemplo, à metade da década de 80 do século 20. Na História da humanidade este é um curtíssimo período e mesmo na história pessoal de cada leitor talvez esse tempo seja menor que um terço de sua existência. Na época nenhum de nós conhecia computadores pessoais, fax, telefones celulares, correio eletrônico, CDs, que hoje fazem parte da rotina de nossas vidas. Parece que falar de 1985 é voltar a priscas eras. Pensemos um pouco em quantas mudanças tecnológicas ocorreram nesses breves 13 ou 14 anos. É fácil, assim, pintar a Ciência como uma fada benfazeja.

Podemos ver algo menos bom na Ciência? Sim. Há coisas macabras. Cito a nossa dependência de matrizes genéticas, recordando que importamos todas as avós das galinhas que consumimos, pois algumas poucas empresas transnacionais detêm o patrimônio das matrizes genéticas dos galináceos. Poderia ampliar as exemplificações sobre o monopólio das sementes, falando de uma situação que para alguns de nós é bastante familiar: a perda de nossas sementes caipiras para aderir, por exemplo, ao milho híbrido, que não pode fornecer sementes para as safras seguintes, ou a tristemente célebre fabricação de uma peste suína, nos anos 70, para depois serem fornecidas matrizes de ciclo reprodutivo limitado e de exigências alimentares de rações produzidas somente pelos próprios fornecedores das matrizes. Aliás, é sempre válido especular sobre por que, coincidentemente, são as mesmas companhias transnacionais que fornecem as sementes e que vendem também os herbicidas tão específicos e eficazes. Talvez o mesmo valha para os vírus que



Digitalizado com CamScanner

contaminam tão ameaçadoramente nossos computadores. Às vezes penso que são as mesmas multinacionais que vendem os antivírus as que criam os vírus. Parece indiscutível a associação do conhecimento ao poder. Isto é, não podemos passar para os nossos alunos e alunas uma imagem de uma Ciência neutra.

Não sei quantos dos leitores deste texto conseguem imaginar o que significa resistir a promessa de lucros fáceis quando se passa a usar sementes produzidas por empresas biopiratas? É uma situação desigual. No meu livro *Educação ConSciência* (2003a), ao tratar desse assunto evoco o bíblico duelo entre Davi e Golias.

Aqui, relato algo daquela que é muito provavelmente, entre as produções de mestres e doutores que orientei, a mais significativa. Antônio Valmor de Campos (2007) mostrou o quanto agricultores que cultivam milho crioulo são pesquisadores e por esta razão detêm propriedade intelectual sobre as sementes às quais agregam valores. Antônio narra o trabalho de agricultores de Anchieta (SC) e de municípios lindeiros na seleção e na produção de sementes de milho crioulo. Estes resistem aos oligopólios das sementeiras que convocam os agricultores a aderirem ao plantio de milho híbrido, cujas "sementes não são sementes", pois na safra seguintes são estéreis, obrigando-os a comprar, a cada plantação, novas sementes.

A dissertação se fez livro. Antonio soube tornar um texto acadêmico, às vezes árido, em livro muito palatável: *"Milho crioulo*: sementes de vida. Pesquisa, melhoramento e propriedade intelectual" (Campos, 2007). Tive o privilégio de escrever a apresentação, que concluí assim: "Este é um livro que vale a pena, pelo menos, pelo desafio que traz: oferecer opções para



Digitalizado com CamScanner

ações possíveis. Ouçamos o Antônio nos dizer. *Ousa fazer diferente. Não deixa que apenas os poderosos digam qual o caminho*. Então, uma muito boa leitura." Se algum dos leitores quiser enveredar por uma leitura que vale a pena, encomende o livro diretamente ao autor: campos@fw.uri.br

Assim, observamos que não podemos ver na Ciência apenas a fada benfazeja que nos proporciona conforto no vestir e na habitação, nos enseja remédios mais baratos e mais eficazes ou até alimentos mais saborosos e mais nutritivos ou ainda facilita nossas comunicações. Ela pode ser – ou é – também uma bruxa malvada que programa grãos ou animais que são fontes alimentares da humanidade para se tornarem estéreis numa segunda reprodução.

A respeito desse binarismo, há um tempo dicotomizava a Ciência como sendo ora uma fada benfazeja, ora uma bruxa; ao fazer outras leituras acerca da bruxaria, que estão no livro *Educação conSciência* (Chassot, 2003a, p. 211-234), revisitados vários conceitos acerca das bruxas, tendo-as como polo das disputas pelo conhecimento entre homens e mulheres, substituí a bruxa por um ogro maligno, ficando no eterno duelo entre o Bem e o Mal, que diferia da anterior apenas na personificação do Mal. Mais recentemente abandonei essa dicotomia e aderi a uma outra metáfora para Ciência, que aprendi com Colins e Pinch (2003). Mesmo que seja mais polêmica, parece-me mais adequada, ao afirmar que a Ciência se parece mais ao *Golem* (ou *Goilem*), aquele ente da mitologia judaica que é descrito como um gigante de pés de barro que desconhece sua verdadeira força e se assemelha muito a um bobão, mas que tem ações, às vezes, de sábio, e outras de sabido. Aqui sabido nas suas duas acepções quase antípodas: uma, *conhecedor, sabedor, versado, perito*; a outra:



Digitalizado com CamScanner

*astuto, finório, velhaco, trapaceiro*. Realmente, muitas vezes a Ciência, ou melhor, os homens e mulheres que fazem Ciência, aparentam desconhecer a força que têm e agem como *Golem*.

Assim como as imponentes catedrais medievais ou como os modernos *shopping centers* foram construídos por milhares de trabalhadores anônimos e por alguns poucos arquitetos, todos sabemos que a Ciência não é apenas o produto do trabalho de uns poucos cientistas, mas das seculares tarefas de muitos que dedicaram sua produção à formação dos conhecimentos que estão disponíveis para a humanidade. Mesmo que não se defenda uma História da Ciência marcada pelo culto aos nomes de pessoas, sabemos que em todos os tempos houve homens e mulheres (estas, por sabidas razões, uma expressiva minoria) que foram decisivos na construção da Ciência.

Sobre a quase ausência de mulheres na História da Ciência, não deixa de ser significativo que, ainda nas primeiras décadas do século 20, a Ciência estava culturalmente definida como uma carreira imprópria para a mulher. Houve aquelas que no século 19 publicaram, por exemplo, seus trabalhos matemáticos com pseudônimos masculinos não apenas para merecerem créditos na Academia, mas para conseguir que obtivessem um *locus* para virem à luz. Quando se fala na ausência de nomes de mulheres, é importante referir aqui o nome da matemática neoplatônica Hipátia[9,10] (370-415), que trabalha-

[9] Não conheço uma biografia muito completa de Hipátia. Menciono um texto de Hermínio C. Miranda: *Guerrilheiros da intolerância* (Niterói, Lachâtre, 1997), onde há um capítulo intitulado: *Hipátia, a bela filósofa de Alexandria*. Sublinho que se trata de uma obra psicografada, reservando-se ao leitor a avaliação sobre sua validade.

[10] Em A Ciência é masculina (Chassot, 2003b) amplio um pouco a biografia de Hipácia. Em 2009 foi lançada uma excelente produção cinematográfica, "Ágora", dirigida por Alejandro Amenábar, que faz uma narrativa romanceada da filósofa-mártir.



Digitalizado com CamScanner

va na Biblioteca de Alexandria e foi assassinada por uma turba de cristãos instigados por religiosos fanáticos, como uma estrela feminina quase solitária numa galáxia masculina, em toda a História da Ciência do mundo antigo e medieval.

Em um outro texto (Chassot, 1997c) comento uma lista[11] de cem nomes que – segundo critérios os mais diversos e muito provavelmente bastante subjetivos – mais influenciaram (e isto significa que não é ter fama/ascendência/talento...) em todos os tempos a História da humanidade, na visão de um amplo universo de respondentes. Esta lista, que também aparece no capítulo 13 deste livro, é apresentada pelo pesquisador e cientista norte-americano Michael Hart no livro *The one hundred* (1996).[12] Não é preciso nenhum esforço para se verificar quanto esta lista tem uma conotação predominantemente masculina. Os químicos sempre rebatem esta observação referindo-se ao destaque que tem Marie Curie (nome ausente na lista de Hart) dentro da História da Ciência.

Realmente, uma das mais significativas contribuições da Ciência do século 20 – a estrutura do átomo – tem uma tríade feminina que pode ser considerada definidora de novos paradigmas para a teoria atômica: Marie Curie, Lise Meitener e Maria Goeppert Mayer. Poder-se-ia contra-argumentar que são apenas três os nomes de mulheres mais destacados na área da Física Nuclear em meio a um batalhão masculino. Mesmo que Madame Curie ostente uma situação ímpar por ter sido

[11] Volto a referir mais extensamente esta lista no capítulo *Islamismo: vencendo [pré]conceitos*.

[12] Há uma tradução para o português "As 100 maiores personalidades da História" pela Editora Difel (2001, 586 p.).



Digitalizado com CamScanner

agraciada com dois Prêmios Nobel de Ciência,[13] pois recebeu o Nobel de Física em 1903 e o Nobel de Química em 1911, o segundo Prêmio Nobel de Física a uma mulher só ocorre 60 anos depois, para Maria Goeppert Mayer.

A professora Eulalia Pérez de Sedeño tem investigado sobre a presença numericamente inferior das mulheres na História da Ciência e o quanto a historiografia só tem se preocupado com elas mais recentemente. A *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência* publicou no seu número 7 (1992) uma conferência dessa estudiosa intitulada *La enseñanza de la Historia de las Ciencias y los estudios sobre la mujer.*

Vale recordar como Marie Curie, em 1911, perdeu por um voto o acesso à Academia de Ciências da França por ser mulher, por ter uma possível ascendência judia e por ser estrangeira. Não é sem motivos que um dos últimos atos de François Miterrand, ao encerrar seu segundo mandato de sete anos como presidente da França, foi levar ao Panthéon as cinzas de Pierre e Marie Curie.[14] Em 20 de abril de 1995, numa festa que engalanava um dos mais imponentes monumentos de Paris, em cujo frontispício consta *"Aux grands hommes, la Patrie reconnaissante"*, se prestava uma justa homenagem a dois cientistas que foram muito importantes no entorno da última virada do século. Miterrand então destacava que *"a cerimônia de hoje tem um caráter particular, pois que entra para o Pantheón a pri-*

[13] Linus Pauling é Prêmio Nobel de Química (1954) e da Paz (1961).

[14] A nota de 500 francos – maior valor monetário em circulação na França até 2002, antes da circulação do Euro, tinha estampada em uma das faces a figura do casal Curie e, na outra, cenas do laboratório onde ocorreu a descoberta do Rádio e do Polônio.



Digitalizado com CamScanner

*meira mulher honrada pelos seus próprios méritos."* Assim, mesmo que estivesse previsto que aquele era um local destinado aos grandes homens aos quais se homenageia porque a Pátria está reconhecida, se acolhia, então, uma mulher mais de 60 anos depois de sua morte (Chassot, 1996c).

Esta sucinta análise nos permite entender por que se pode rotular a Ciência de masculina. Poderíamos aditar ainda a recordação das inúmeras mulheres que nos tempos tenebrosos e dolorosos da Inquisição foram para a fogueira por que estavam fazendo investigações, que, se aos homens davam o rótulo de cientista, às mulheres eram interpretadas como associação com o demônio. Há, assim, a necessidade de fazermos um trabalho com nossos alunos e alunas para conseguirmos mais esta desadjetivação da Ciência: masculina.

Ao trazer essas considerações acerca da Ciência abro um parênteses para dizer que depois que circularam as primeiras edições desta *Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação,* escrevi um livro: *A Ciência é masculina?* (Chassot, 2003b). Nele procuro mostrar que, não por acaso, a construção da Ciência, como também das Artes, da Filosofia, da Política, é uma construção predominantemente masculina, branca e eurocêntrica. Aliás, as religiões também são construtos (mesmo que por alguns aceitos como divinos!) masculinos e têm responsabilidades muito grandes nesse enviezamento machista da sociedade.

Acredito que ilustrei como alguns adjetivos descrevem, ou melhor, (des)servem a Ciência. Como professoras e professores temos uma tarefa: fazermos uma conveniente (re) adjetivação da Ciência.



Digitalizado com CamScanner

Talvez um bom exercício seja buscarmos os verdadeiros significados de um adjetivo que praticamente não referi neste texto: científico. Observemos como ele está fortemente presente no imaginário das pessoas. Volto a recordar aquilo que dizia na abertura deste texto. O adjetivo científico também funciona como um bom amuleto para, por exemplo, vender sabão em pó ou para validar regimes de emagrecimento.

Esta discussão voltará em alguns capítulos seguintes. Em *Procurando resgatar a Ciência nos saberes populares* busco inclusive a valorização do conhecimento dito *não científico*.



Digitalizado com CamScanner

# 3

# BUSCANDO UM ENSINO MENOS APOLÍTICO

De maneira repetida vem sendo feita uma grande interrogação: *... e, então, como ensinar?,* ou *como ensinar Química, ou como ensinar Geografia, ou como ensinar Ciência?* Muito provavelmente esta é a questão que cada uma e cada um de nós, envolvidos no fazer Educação, mais nos fazemos. As respostas a este interrogante definem nossas ações e nos remetem à questão *como ser professora ou professor nestes novos tempos?*

Acredito na adesão à tese de que o *professor informador* – aquela ou aquele que se satisfaz com ser transmissor de conteúdo – *está superado*. Voltamos à pergunta: Como deve ser o *professor formador* ou a *professora formadora* neste novo milênio?

Em alguns outros textos (Chassot, 1993a; 1994b; 1995a) que escrevi, tenho refletido já há algum tempo sobre duas outras perguntas que antecedem a essa, e que com ela se caracterizam como os três interrogantes capitais em nossas ações como educadoras e educadores: *Por que ensinar Ciência?; O que ensinar de Ciência?* e *Como ensinar Ciência?*

Digitalizado com CamScanner

Aqui, não vou retomar as respostas que usualmente dou às duas primeiras perguntas. Recordo que não ensinamos Ciências para formar cientistas. Há não muito tempo, especialmente quando se multiplicaram entre nós as traduções de projetos estadunidenses (os coquetéis de letras CBA, Chems, BSSC, PSSC...) gerados ante a comoção em razão da perda pelos Estados Unidos da corrida espacial para a então União Soviética, em 1957, com o lançamento do primeiro satélite artificial, esta era uma das propostas do ensino de Ciências: formar cientistas. Essa meta determinou, por exemplo, a expansão das feiras de ciências, usualmente desfiles de repetitórios para adensar ainda mais os aspectos mágicos, que foram muitas vezes privilegiados em *shows*.

Acerca das consequências do lançamento pela União Soviética do Sputnik, primeiro satélite artificial da Terra, depois de já terem circulado as primeiras edições deste livro escrevi *Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia* (Chassot, 2004), que é capítulo do *Currículo de Ciências em debate*, organizado por Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo.

Devemos fazer do ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos alunos e alunas. No primeiro capítulo, em que discuto a cada vez mais necessária alfabetização científica, esta ideia está ampliada.

As respostas à segunda pergunta – *O que ensinar de Ciência?* – são decorrência daquilo que respondemos para a primeira. Vamos nos dar conta de que a maioria dos conteúdos que ensinamos não serve para nada, ou melhor, serve para manter a dominação. Trago aqui os meus repetidos exemplos: o fazer da área de Ciências do Ensino Fundamental, a antecipação de



Digitalizado com CamScanner

conhecimentos (inúteis) do Ensino Médio, onde chega-se a ensinar modelos atômicos, completamente fora da compreensão dos estudantes e mesmo do professor, falando-se, por exemplo, em números quânticos. Outras vezes, por exemplo, no ensino de Biologia – que mais parece de necrologia – o que se ensina presta-se mais como materiais para excelentes exercícios de memorização do que para entender a vida.

A terceira pergunta – *Como ensinar Ciência?* – está muito ligada às decisões sobre o que ensinar. Permito-me, mais uma vez, insistir que pensemos em situações de nossas diferenciadas salas de aula. Há, cada vez mais, uma preocupação na busca de ações mais intensas para que formemos profissionais que tenham uma efetiva consciência de cidadania, independência de pensamento e capacidade crítica, que devem adquirir ao longo da escolarização. Temos de formar cidadãs e cidadãos que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor.

Para uma análise mais objetiva desta terceira pergunta, desnudo um pouco o ensino. Analiso, usualmente, cinco características que vejo presentes em nosso ensino e que contribuem para que não se cumpra aquilo que se colocou como pressuposto básico: a formação de cidadãos críticos. Nossa luta é para tornar o *ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos a-histórico* e *menos ferreteador*[1] *na avaliação*. Vejo na busca de

[1] Emprego a expressão "avaliação ferreteadora" em analogia a uma prática rural, já em desuso, de ferretear (marcar com um ferro em brasa) o gado.



Digitalizado com CamScanner

tentativas de eliminação destas cinco características que já analisei em textos antes referidos, a possibilidade de revertermos a assepsia, o dogmatismo, o abstracionismo, a a-historicidade e a avaliação como instrumento de poder para podermos construir um educação que busque cada vez mais a construção de uma cidadania crítica.

Ainda em função de minha formação, analisei essas mesmas três perguntas relacionadas com o ensino de Química, para os três níveis de escolarização formal. Estas reflexões levaram a um questionamento maior: *Para que(m) é útil o nosso ensino?* Quando analisei mais profundamente a situação da Química, cheguei à conclusão de que o ensino de Química, como é feito, não responde àquelas exigências de formação do cidadão e da cidadã (Chassot, 1994b).

Dentro do desenho que fiz para este capítulo, estou considerando que já tenhamos vencido alguns desses óbices. Nos textos antes referidos essas cinco tentativas de tornar o *ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos a-histórico* e *menos ferreteador na avaliação* são mais extensamente discutidas, mas, antes de apresentar uma nova tentativa de superação, permito-me retomar alguns indicadores para banir de nossas aulas estes cinco óbices.

É preciso abandonar a *assepsia*. Há necessidade de tornar o nosso ensino mais sujo, isto é, encharcá-lo na realidade. Há, usualmente, uma preocupação de se fazer um ensino limpo. A matematização parece ser um indicador de quanto o que ensinamos é para mentes privilegiadas e, portanto, desvinculado da realidade do mundo que se pretenderia explicar. Podemos



Digitalizado com CamScanner

associar esta assepsia às origens da Universidade e da Escola. A Igreja foi/é, muitas vezes, distante do mundo. Já houve tempo no qual, em algumas ordens religiosas, seus membros trocavam o nome para não vincular o nome civil (e de batismo) com as coisas contaminadas do mundo. (O ensino d)a Ciência fez/faz o mesmo.

O *dogmatismo* é uma marca muito presente. Também pode-se creditar isso às origens[2] da Universidade e da Escola. Ser detentor de verdades parecia ser *locus* da Escola. Poucas vezes falamos em modelos prováveis. Talvez a marca da incerteza, tão presente na Ciência, devesse estar mais fortemente presente em nossas aulas. Nunca é demais insistir que os modelos que usamos não são a realidade. São aproximações facilitadoras para entendermos a realidade e que nos permitem algumas (limitadas) generalizações.

O abandono do ensino *abstrato* se realiza com a nossa migração do esoterismo para o exoterismo. A Ciência que ensinamos, por razões históricas, também tem a marca do esotérico. No próximo capítulo: *Linguagem (química) e poder na sala de aula*, quando discutir o poder da linguagem em sala de aula, pretendo retomar este tema.

Há necessidade de buscar um ensino cada vez mais marcado pela *historicidade*. Ao invés de apresentarmos o conhecimento pronto, é preciso resgatar os rascunhos. Também é preciso envolver alunos e alunas em atividades que busquem ligações com seus passados próximo e remoto, por meio da compre-

[2] No capítulo *Procurando resgatar a Ciência nos saberes populares* mostro algo sobre as origens da Universidade e da Escola, quase sempre ligadas simbionticamente à Igreja.



Digitalizado com CamScanner

ensão de como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento e o quanto isso pode ser um facilitador da preparação do futuro. O presenteísmo – cuja análise será ampliada em outro capítulo deste livro – é uma das características mais lúgubres dos dias atuais, mas vale antecipar que esta marca avulta como comprometedora de um ensino mais engajado, com propostas transformadoras. Este presenteísmo, que aparece tão fortemente como marca na juventude, é igualmente característica das relações avassaladoras determinadas pelo "projeto" neoliberal traduzido pela macdonalização, coca(cola)lização e especialmente pela neopatia.[3] A neopatia é a doença moderna cuja característica é ter sempre tudo novo: o último carro, o último computador, a última versão do Windows. Ela nos atinge gravemente em nossos fazeres. Quando, no capítulo 6, forem comentadas as implicações do neoliberalismo no currículo, este assunto será retomado.

Mesmo, contudo, que seja apenas um sonho, muito bom para ser sonhado, acredito que essas análises devem já ter estado de uma maneira quase permanente em nossas reflexões e ações docentes, e, assim, saibamos como

- deixar de fazer um ensino *asséptico,* e sim vinculá-lo cada vez mais com a realidade dos alunos e dos professores;
- esforçar-nos para migrar do *abstrato* para uma realidade mais concreta, mostrando um mundo mais real numa linguagem mais inteligível;
- aprender a sermos menos *dogmáticos* para conseguirmos trabalhar com incertezas;

[3] Vi a palavra *neopatia* e sua definição usada por primeiro pelo Prof. Dr. Guy Bajoit, da Universidade Católica de Louvain, em 09 de setembro de 98, então professor visitante do Programa de Pós-Graduação em Educação da Unisinos.



Digitalizado com CamScanner

- não tratar os conhecimentos de uma maneira *a-histórica,* garimpando mais nos rascunhos do passado, e
- transformar as nossas *avaliações ferreteadoras* em atividades nas quais haja participação dos alunos, não se considerando apenas o produto, mas também o processo.

Assim, dentro daquilo que é central para este capítulo, gostaria de vermos juntos como nos convencer de que a Educação deve deixar de ser *apolítica* para ser menos domesticadora e, assim, contribuir para uma alfabetização científica.

A busca de uma dimensão política para o ensino ainda não era/não é usual. Até há poucos anos o fazer um ensino apolítico era desejável ou mesmo era imposto. As reflexões que apresento são decorrentes de um convite para uma fala[4] em que me foi proposto o título: *"Pode/deve o ensino de Química ter um compromisso político?"*

Quantas vezes ouvi, e até disse: *"Somos professores de Química e a nossa responsabilidade é ensinar o conhecimento químico, preferentemente invocando a neutralidade do conhecimento."* Recordo que nos anos plúmbeos do regime militar neste país os docentes das chamadas disciplinas das áreas das Ciências Exatas desfrutavam de uma situação mais confortável (talvez devesse dizer: uma postura mais alienada) que os das Ciências Humanas, pois estes tinham de tratar de assuntos mais controvertidos, logo mais "perigosos".

Ao me referir em outros textos (Chassot, 1996b; 1998c), ao quanto a Ciência está a serviço daqueles que detêm o conhecimento, acenei para a não neutralidade daquilo que ensi-

[4] Palestra de encerramento do X Encontro Centro-Oeste de Debates de Ensino de Química, proferida em Cuiabá/MT, em 13 de novembro de 1998.



Digitalizado com CamScanner

namos. Assim, repito a pergunta que foi feita no capítulo 2: Podemos ver algo menos bom na Ciência que ensinamos e que muito louvamos? Dou a esta pergunta uma enfática resposta: *sim*. E, repito, parece indiscutível a associação do conhecimento ao poder. Isto é, não podemos passar para os nossos alunos e alunas a imagem de uma Ciência neutra.

Em minhas experiências profissionais que envolvem minha colaboração na formação de professores e professoras para os acampamentos e assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST),[5] temos discutido uma nova ameaça para a agricultura: o cultivo de transgênicos. Tenho usado um texto,[6] de autoria de duas antropólogas, que tem ensejado oportunas reflexões: ao lado dos aspectos técnicos de vibrante atualidade que as autoras catalisaram com seu texto, têm havido constatações feitas pelos estudantes do grupo sobre o valor simbólico que as sementes têm para os militantes do MST. Este simbolismo está na sua continuada presença nas místicas que marcam suas celebrações até nos seus estudos sobre o desenvolvimento genético, estabelecidos numa tradição familiar na busca de um aperfeiçoamento de diferentes cultivares. Aqui remeto ao comentário que fiz acerca do trabalho de Antonio Valmor de Campos (2007) no capítulo "(Des) adjetivando a Ciência".

[5] Parte desta experiência está relatada nos capítulos 14 e 15 deste livro.

[6] *Cultivos transgênicos e cidadania* de autoria de Renata Menasche e Beatriz Mª de Herédia publicado no *Boletim Página 2* (Informativo da 2ª Zonal do PT de Porto Alegre), janeiro de 1999.



Digitalizado com CamScanner

As ingentes tentativas de tornar o Rio Grande do Sul livre de transgênicos têm polarizado muitas discussões. Não faltam os sequazes do lucro fácil para as transnacionais que defendem a implantação de OGMs (organismos geneticamente modificados)[7] com o argumento simplista de que esta é uma situação inevitável para a conquista de mercados. A imprensa internacional[8] tem dado mais destaque ao assunto que a imprensa local, pois estão em jogo muitos interesses.

Os que defendem os OGMs argumentam que com o seu uso é possível produzir alimentos mais nutritivos e mais baratos. Afirma-se ainda que seu cultivo é mais eficiente do que o convencional e poderia ser a solução para abastecer a população mundial.

Aqueles que defendem o não uso – pelo menos em caráter extensivo – argumentam que os alimentos transgênicos podem causar alergias ou desestabilizar o sistema imunológico humano. Há ainda a possibilidade de as sementes transmitirem seu material genético a outras espécies, gerando *"superpragas"*. Existe ainda a possibilidade de os herbicidas inoculados nas sementes modificadas afetarem animais e insetos indispensáveis para o equilíbrio ecológico.

Em fevereiro de 1999 ocorreu em Cartagena, na Colômbia, uma conferência mundial sobre a biodiversidade, reunindo os Estados-membros da ONU, quando se discutiu a elabo-

[7] Organismos geneticamente modificados ou sementes transgênicas são as que têm seu material genético alterado por meio da inoculação de genes provenientes de outros compostos. Essa modificação genética pode tornar as plantas resistentes a herbicidas ou até às próprias pragas. Há uma multinacional sementeira que maldosamente diz "Organismos geneticamente melhorados".

[8] No site http://www.lemonde.fr/journal/lemonde/ se encontram frequentemente informações muito importantes sobre o assunto.



Digitalizado com CamScanner

ração de um *"Protocolo sobre a prevenção dos riscos dos OGMs"*. Os Estados Unidos[9] e as grandes empresas transnacionais produtoras de agrotóxicos defenderam a liberação de OGMs.

Assim, vale uma vez mais repetir que não podemos ver na Ciência apenas a fada benfazeja que nos proporciona o conforto no vestir e na habitação, nos oferece remédios mais baratos e mais eficazes ou até alimentos mais saborosos e mais nutritivos, ou ainda facilita nossas comunicações. Ela pode ser – ou é – também uma bruxa malvada que programa grãos ou animais que são fontes alimentares da humanidade para se tornarem estéreis numa segunda reprodução. Estas duas figuras (a fada e a bruxa) devem se fazer presentes quando ensinamos Ciências. Aqui remeto à discussão acerca da figura do Golem que referi do capítulo "(Des)adjetivando a Ciência".

Como envolver essa dimensão em nosso ser professor? Olhemos o ensino que usualmente se oferece em nossas escolas – e não estou me referindo apenas às escolas de Porto Alegre, mas penso nas escolas do Brasil de uma maneira geral. Incluo, também, as escolas das classes mais abastadas. Parece que se pode afirmar a ocorrência de apenas duas alternativas de escolha. Uma, onde se oferece um ensino que pode propiciar que se continue cada vez mais dominados e mais domesticados para aceitar as relações de desigualdade; a outra é que, pela educação alunos e alunas tornem-se capazes de compreender a realidade em que estão inseridos e então modificá-la na busca de transformações.

[9] Os Estados Unidos são responsáveis por 74% das sementes transgênicas produzidas no mundo; a Argentina (15%), o Canadá (10%) e a Austrália (1%) completam o quadro. Revisando este texto em 2010 não encontrei dados significativamente diferentes.



Digitalizado com CamScanner

Parece que a opção desejada deve ser a segunda. Aceitando que o ensino que temos conduz à primeira das opções, só resta uma alternativa: mudança. Uma alternativa de mudança que poderia ser direcionadora de um ensino que busque cada vez mais propiciar que os conteúdos que se emprega para fazê-lo sejam um instrumento de leitura da realidade e facilitadora da aquisição de uma visão crítica da mesma e, assim, possa contribuir – como já foi acentuado – para modificá-la para melhor, em que esteja presente uma continuada preocupação com a formação de cidadãs e de cidadãos críticos.

Aqui deve-se reconhecer, dolorosamente, que a educação que fazemos (e aqui o sujeito é a sociedade brasileira) não será a transformadora que sonhamos. Pode-se afirmar que não é o ensino que estamos oferecendo que está contribuindo para que resgatemos a cidadania de nossos alunos e alunas. Prefiro acreditar na simplicidade de uma frase que colhi afixada em um cartaz, na Escola *"Uma Terra de Educar"* da Fundep em Braga, e que coloquei na abertura do capítulo *A (re)produção do conhecimento químico,* do livro *Para que(m) é útil o ensino?* (Chassot, 1995a): *"Se a Educação que os ricos inventaram ajudasse o povo de verdade, os ricos não davam dessa Educação pra gente."* Considero esta frase cada vez mais atual e verdadeira, pois custa crer que a educação que é oferecida busque fazer com que aqueles e aquelas que a recebem se tornem mais críticos.

Não vou fazer uma discussão sobre a cidadania. Muito se tem escrito em diferentes tempos sobre o assunto e, às vezes, ele parece um modismo. Também não vou discutir aqui – o que já fiz em outros textos (Chassot, 1994b; 1995a) – as muitas transições que o *status* de cidadania teve desde os gregos, al-



Digitalizado com CamScanner

guns séculos antes de nossa era, até, e particularmente, as recentes conquistas emancipatórias das cidadãs neste nosso século (para, com justiça, igualarem-se aos cidadãos). Verifica-se que as lutas que já houve por aparentemente simples privilégios fazem desta adjetivação, ainda, uma exigência. Apenas refiro que a palavra "cidadão", se fosse plenamente empregada, dispensaria adjetivação. Há muitas outras palavras nas quais colocamos certos penduricalhos (aqui uso este vocábulo com a oportuna conotação burlesca ou caricata) que seriam desnecessários, por exemplo, *democracia plena*, *educação libertadora*, *anistia irrestrita*. Se cidadão é, numa definição do Aurélio,[10] o *"indivíduo no gozo dos direitos civis e políticos de um Estado, ou no desempenho de seus deveres para com este"*, pode-se admitir que a exigência de criticidade deva ser uma decorrência natural.

Mesmo que a *cidadania crítica* seja um tema de históricas discussões através de séculos, hoje se reveste de grande atualidade, e está também mais próximo do que imaginamos. Apenas trago uma contextualização de nossas ações, fazendo-o mediante duas exemplificações: o poder da linguagem e a dimensão ambiental na educação. A estas duas exemplificações (e isso significa que me limito a apontar para exemplos) adito uma terceira dimensão do nosso fazer um ensino apolítico: nossa vigilância contra os currículos, que classifico como ilegais e que estão hoje tão presentes em nossas salas de aula, como vou abordar no capítulo 6.

[10] A referência aqui é ao *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*, de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, [1998] e ao Dicionário Eletrônico Aurélio, versão 2.0, Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, [2002].



Digitalizado com CamScanner

Para guardar algumas definições da organização deste livro, as análises sobre o poder da linguagem, a dimensão ambiental na educação e a necessidade de uma vigilância contra os currículos ilegais se constituem nos três capítulos que se seguem a este. Logo, na busca de alternativas para se fazer um ensino apolítico, os três capítulos seguintes merecem ser considerados em continuação. Assim, no capítulo subsequente amplio as discussões sobre linguagem, no capítulo 4 estão contempladas algumas considerações sobre o fazer um ensino apolítico com a Educação Ambiental, enquanto no capítulo 5 teço algumas considerações sobre as dimensões políticas dos currículos.

Com essas três exemplificações – e aqui já antecipo que peço que os três próximos capítulos possam ser vistos como exemplificações – ilustro possibilidades de um ensino ser mais político. Essas são alternativas para a sala de aula que poderiam ser lideradas por professoras e professores. Há dimensões maiores na busca de uma politização, e uma destas implica a gestão democrática da Escola. Não vou comentar esta louvável exigência. Há muitas experiências que hoje se constituem exemplos. Aceno, como ilustração, para a gestão das escolas municipais de Porto Alegre. Entre a literatura que relata algumas atividades ligadas às administrações populares na capital gaúcha, remeto a um texto da Secretaria Municipal da segunda Administração Popular de Porto Alegre (Pilla Vares, 1997, p. 145-147) que relata como as relações escola-comunidade se intensificam com uma participação ampla na discussão dos roteiros arquitetônicos, sejam de construção, reforma ou ampliação dos prédios escolares, atendidas por



Digitalizado com CamScanner

meio de demandas articuladas e encaminhadas pelo Orçamento Participativo,[11] ou o quanto a gestão democrática está presente nas decisões pedagógicas. Quando releio este trecho em 2010 devo dizer que isso foi desfigurado, por descontinuidade de políticas públicas.

Há algo novo acontecendo. Pode parecer estranho que se defenda um ensino mais político, quando até bem pouco queríamos/exigíamos um ensino apolítico e asséptico. Ainda estamos desacostumados e por isso estas propostas chegam a parecer exóticas. A escravidão já foi algo normal na História da humanidade. Mesmo com o advento do cristianismo isso não mudou. São Paulo apenas recomenda que os cristãos sejam bons para os escravos. Quando, no século 4º o Império Romano se tornou cristão, não aboliu a escravidão. No século 18, o Século das Luzes,

[11] Um texto em que se busca discutir alternativas para um ensino mais político, e neste se inclui a gestão democrática da Escola, deve fazer, mesmo que seja em uma nota de rodapé, uma referência ao *Orçamento Participativo – OP*. Esta experiência, iniciada em Porto Alegre na primeira Administração Popular (1989 – 1993; Porto Alegre teve a terceira Administração Popular 1997 – 2000), o que conferiu à capital gaúcha visibilidade internacional. Em 15 de janeiro de 1999 um canal de televisão de Hanói levou ao ar um documentário de meia hora sobre o OP de Porto Alegre e o Ministério das Relações Exteriores do Brasil informou que o governo vietnamita está interessado em ampliar seu conhecimento sobre como envolver mais a população na gestão da administração pública (*Zero Hora*, p. 3, 26 jan. 99). Hoje não apenas administradores públicos nacionais voltam-se para a experiência porto-alegrense, mas estudiosos de diferentes continentes acompanham o OP, inclusive em matizes que extrapolam a administração. Há relatos, em congressos internacionais, de pesquisas levadas a efeito por profissionais das áreas de Psiquiatria e Psicologia que documentam quanto o OP incentiva a troca de experiências e favorece os vínculos entre os membros do grupo e o reconhecimento de sua força (*Correio do Povo*, p. 8, 15 jan. 99). Acredito que bastaria esta verificação para justificar a referência que faço ao OP neste texto que busca ampliar a dimensão política do ensino. Há hoje vários estudos detalhando o tema, e sugiro aos leitores que quiserem ampliar este assunto os trabalhos de Navarro (1997) e Souza (1997). O primeiro, o texto de um sociólogo feito a pedido da Organização dos Estados Americanos, busca responder a duas interrogações: O que é o *Orçamento Participativo?* e: Quais suas possibilidades de aplicação em outros contextos? O segundo é a análise de um técnico envolvido diretamente na operacionalização do OP. Um e outro poderão oferecer bons subsídios sobre o tema.



Digitalizado com CamScanner

seria um sonho querer abolir a tortura. Muitas coisas que hoje nos parecem evidentes, nos parecerão absurdas amanhã. Pouca gente se escandalizou com o fato de as mulheres francesas não votarem até 1945, quando, só então, conquistaram esse direito. Talvez daqui a alguns anos as crianças terão direito ao voto. O historiador Paul Veyne (1989)[12] afirma: *"Não existe racionalidade na história. Encontramos apenas inventividade."* Assim, inventemos propostas para buscar um ensino mais politizado.

Ao lado deste nosso estar desacostumado, há uma outra dimensão para as nossas dificuldades. Boufleuer (1991, p. 100), ao estudar a Pedagogia de Paulo Freire e Enrique Dussel, destaca um contexto histórico de opressão. Houve/há uma continuada opressão e sufocação de tentativas libertadoras. A dimensão política da educação não era/é conveniente, como hoje não é conveniente que saibamos certas notícias internacionais.[13] Este ensino mais político é que pode conduzir à libertação, pois ele faz a construção da cidadania.

É indiscutível que há uma longa caminhada. Acredito que se um número significativo de leitoras e de leitores deste texto apresentassem à direção das escolas ou até a algumas coordenações pedagógicas a proposta de um ensino mais político, receberiam veto a tais planos.

Há, aqui, um convite à rebeldia. Um ensino mais político não se anuncia, se faz. Ele ocorre quando mostramos a serviço de quem está a Ciência que nós ensinamos. Ele acontece quando nós delimitamos espaços e fazemos ocupações. Quando caracterizamos e marcamos o lado no qual nós estamos.

[12] Paul Veyne, Novas interrogações das ciências humanas, p. 151-160. In: *Idéias contemporâneas*: entrevistas do Le Monde. São Paulo: Ática, 1989. p. 156.

[13] Este assunto será retomado no capítulo *Islamismo: vencendo [pré]conceitos.*



Digitalizado com CamScanner

Um ensino marcadamente libertador ocorre quando mostramos quais forças impedem muitas de nossas ações. Mais uma vez destaco a importância de reflexões históricas permearem a explicitação que fazemos da construção do conhecimento. Permito-me repetir: *"Não existe racionalidade na história. Encontramos apenas inventividade."* Por isso, é importante acreditar na nossa capacidade de construtores da História. Nós fazemos o hoje. Nós, afortunadamente, estamos inventando o agora.

Que forças definem o que vamos ensinar e para que(m) serve aquilo que (acreditamos que) ensinamos? Este é um continuado questionamento que deve ajudar a definir aquilo que selecionamos para ensinar.

Assim, sonhando com as possibilidades de que, com redobradas atenções, estejamos atentos para:

- vencer a nossa linguagem machista e incluir aquelas que conosco constroem o mundo em nossas falas;
- nos inserirmos nas propostas daqueles e daquelas que com a Educação Ambiental buscam recuperar o planeta, e
- denunciar as intervenções ilegais que fazem em nossos currículos e nos livrar daquilo que nos impingem,

estaremos juntos fazendo uma educação mais política, contribuindo para que tenhamos homens e mulheres ainda mais críticos, conseguindo, então, novas possibilidades para fazer uma mais adequada alfabetização científica.

São estes os assuntos dos três próximos capítulos. (Re)comecemos a inventar ou a intentar.



Digitalizado com CamScanner